Historya Naturalna

dla Młodzieży

Nakładem
Michała Arcta
w Warszawie.

HISTORJA NATURALNA

DRUKARNIA M. ARCTA W WARSZAWIE, ORDYNACKA 3.

2.
1.
3.
5.
6.
13.
7.
4.
16.
14.
15.
12.
17.
11.
10.
8.
9.

HISTORJA NATURALNA

ZOOLOGJA, BOTANIKA, MINERALOGJA, GIEOLOGJA

według Bergiego, Lakowitza i innych

napisał

Wł. M. Kozłowski

z 17 tablicami kolorowemi
zawierającemi 700 okazów
oraz
z 631 rysunkami w tekście.

Dom Św. Malgorzaty
Middletown, Conn.

Wydanie II poprawione.

WARSZAWA
NAKŁADEM I DRUKIEM M. ARCTA

1906

Дозволено Цензурою.
Варшава, 22 Марта 1905 года.

TRZY KRÓLESTWA.

1. Gdy wychodzimy w pole lub na góry okryte gęstym, ciemnym lasem i rozglądając się dokoła, wciągamy powietrze nasycone przyjemną wonią, olśniewa nas rozmaitość otaczających przedmiotów.

Wchodzimy do lasu. Nad nami rozpościera się zielone sklepienie liści, szumiących za powiewem wiatru, a różnobarwne niezliczone zioła, mchy, porosty, zaścielają ziemię miękkim kobiercem.

Z pośród nich wybiegają lub wylatują różne drobne żyjątka. Po gałęziach gdzieniegdzie przebiega zwinna wiewiórka, hałaśliwe ptactwo wije gniazdo lub uczy swe pisklęta fruwania, dokoła zaś brzęczą roje muszek i innych owadów.

Każdy krok nasz płoszy jakąś żywą istotkę, przygniata jakieś ziółko lub porusza krzewinę.

Wychodzimy na łąkę. I tu pełno życia, tylko życie to cichsze. Trzeba się nachylić, aby je dostrzedz. Ale połóżmy się w upał południowy na trawie w cieniu drzewa, nad strumykiem, wśród gęstej murawy i przyjrzyjmy się drobnym istotkom, które zaludniają ten minjaturowy lasek źdźbeł. Jakiż tu ruch, jaka pełnia życia! Tu pajączek spuszcza się z listka na wysnutej z siebie nici, tam biegnie po ździebełku trawy boża krówka, tu znowuż siada wspaniale zabarwiony motyl, a pszczółka, brzęcząc, przelatuje z kwiatka na kwiatek, spija z niego miód lub zbiera żółty pyłek.

Napatrzyliśmy się na ten mały światek; teraz idziemy dalej za biegiem strumyka: grunt obniża się coraz bardziej, woda bieży szybciej, szemrząc głośno, spadając z kamienia

na kamień. Dochodzimy wreszcie do brzegu rzeki, do której ów strumień wpada. Przed nami rozległa ławica piaskowa, dalej leży gruby żwir i okrągłe kamyki. Są to okruchy skał, które prąd rzeki w biegu swym wygładził, obtoczył i przyniósł tu zdaleka.

Na przeciwległym brzegu widzimy strome urwisko; tu są widoczne warstwy piasku, gliny i skał, leżące jedna na drugiej (fig. 1).

Fig. 1. Warstwy piasku, gliny i skał.

2. Wszystkie te przedmioty, które spotykamy podczas naszych wycieczek, naturalista dzieli na **trzy królestwa**.

Piewsze nazywa **królestwem zwierząt**; tu należą wszystkie istoty, które obdarzone są życiem, ruchem i czuciem: robaczek, wypełzający z pod kamienia, zarówno jak muszka, unosząca się w powietrzu: ptak, wzbijający się w błękity niebieskie i zając, mknący po polu, niemniej jak i człowiek, ów król stworzenia, badający całą tę przyrodę i nad nią panujący.

Królestwo roślinne obejmuje te istoty, które żyją i rosną, lecz nie mają ani ruchów dowolnych ani czucia: trawy i zioła,

kwiaty i drzewa, mchy i grzyby, porosty, okrywające nagie skały, pleśń, rosnąca na wilgotnych przedmiotach, wodorosty, pokrywające zieloną warstwą powierzchnię stawów — wszystko to należy do królestwa roślinnego.

Trzecie **królestwo kopalne** czyli **mineralne** obejmuje wszystko to, co nie weszło do dwóch poprzednich, wszystko co nie jest obdarzone życiem: piasek i żwir, kamienie i skały, wodę, powietrze i ziemię.

Lecz chociaż pozbawione są życia, ulegają i minerały ustawicznym zmianom: skały kruszą się pod wpływem upałów i mrozów—i te to właśnie okruchy, obtoczone wodą, stanowią żwir i owe okrągłe kamyki, któreśmy oglądali na brzegu rzeki. Rozkładają się one pod działaniem powietrza i wody — i w ten sposób powstaje piasek i glina.

Ale i wzrost nie jest im obcy. Przekona nas o tem proste doświadczenie. Nalejmy stężonego roztworu soli lub ałunu do szklanki i, nakrywszy papierem, aby osłonić od kurzu, pozostawmy go w spokoju. Za kilka dni zauważymy na dnie szklanki drobne kryształy, które będą wzrastać stopniowo, a po upływie kilku tygodni dosięgną znacznej wielkości (fig. 2). I tu więc możliwy jest wzrost, chociaż niema jeszcze życia.

Fig. 2.

To też Linneusz, znakomity naturalista szwedzki, tak określa każde z trzech królestw przyrody: *zwierzęta żyją, rosną i czują; rośliny—żyją i rosną; minerały rosną ale nie żyją.*

Wszystko, co tylko możemy spotkać w naturze, należy do jednego z tych trzech królestw. Obejmują one wszystkie bez wyjątku twory przyrody.

3. Istoty żywe, należące do pierwszych dwóch królestw, nazywamy **organizmami**, a wszystkie należące tu twory oznaczamy niekiedy nazwą zbiorową *natury organicznej*. Nazwa ta pochodzi stąd, iż ciało ich utworzone jest z odrębnych części, które nazywamy *organami* czyli narzędziami.

W roślinach np. rozróżniamy *korzeń, łodygę, liście, kwiaty, owoce;* u zwierząt mamy *mózg, serce, żołądek, naczynia*

krwionośne, mięśnie i t. d. Każda z tych części ma odrębne przeznaczenie, do którego jest przystosowana.

Do natury organicznej zaliczamy nietylko istoty żyjące, ale i pozbawione życia części lub szczątki organizmów, np. tłuszcz, wosk, kawałki skóry, drzewa i t. p.

Istoty mineralne nazywają się **nieorganicznemi**, a obejmujące je królestwo — *światem nieorganicznym*.

Tak więc wszystkie istoty widzialnego świata dzielą się na organiczne lub nieorganiczne; pierwsze zaś mogą być albo zwierzętami albo roślinami.

4. Badając poszczególne zwierzęta i rośliny, dochodzimy do wniosku, że można wykazać pomiędzy niektóremi z nich pewien stopień podobieństwa do siebie, podczas gdy inne wyróżniają się zupełnie odrębnemi cechami.

Otóż dla łatwiejszego przeglądu i poznania całego ogromu królestwa istot organicznych, naturaliści ugrupowali je w większe lub mniejsze **działy**, obejmujące istoty zbliżone do siebie cechami podobnemi.

Podstawą tego podziału jest *gatunek* czyli zbiór tych poszczególnych zwierząt lub roślin, które posiadają wiele cech podobnych.

Najpodobniejsze gatunki połączone razem stanowią obszerniejszą grupę, zwaną *rodzajem*.

Rodzaje między sobą podobne, grupujemy w *rodziny*.

Te ostatnie skupiamy w *rzędy*.

Wszystkie pokrewne rzędy tworzą *gromadę* albo *klasę*.

Zbliżone zaś gromady grupujemy w *typy*, będące najogólniejszym podziałem państwa istot organicznych.

Taki podział, zastosowany przez naturalistów przy badaniu zarówno zwierząt, jak i roślin, a ułatwiający znakomicie rozpatrzenie i poznanie świata istot organicznych, nazywa się **układem** albo **klasyfikacją**.

KRÓLESTWO ZWIERZĄT.

5. Całe tedy królestwo zwierząt dzielimy na kilka wielkich **gromad** czyli **typów**. Do jednego typu zaliczamy istoty, których kształt, a zwłaszcza wewnętrzny układ i budowa organów są podobne.

Rozróżniamy 7 typów głównych:

I. **Kręgowce**. Są to zwierzęta, mające szkielet wewnętrzny najczęściej kostny, rzadziej chrząstkowy; krew mają czerwoną i wogóle są najdoskonalej ukształtowane.

Należą tu różne istoty, a mianowicie zwierzęta ssące (zwane pospolicie „**zwierzętami**"), a także ptaki, gady, płazy i ryby.

II. Typ **stawonogich** obejmuje zwierzęta mniejsze w większej części lądowe, o organizacji mniej doskonałej, pozbawione szkieletu kostnego, a mające natomiast mniej lub więcej twarde okrywy ciała (np. skorupa raka, pokrywa żuków) oraz nogi, każda złożona z kilku stawów (raki, muchy, żuki i motyle, pająki stonóżki),

III. Typ **mięczaków**—są to zwierzęta przeważnie wodne, zupełnie pozbawione szkieletu, a nawet twardych osłon; natomiast większa część ich ukrywa się w muszli, która jest jakby domkiem, otwierającym się i zamykającym w miarę potrzeby. Nie mają też nóg złożonych ze stawów, a przesuwają się, jeśli pełzają, za pomocą miękkiej części ciała, która nazywa się *nogą*. Za przykład służyć mogą ostrygi, ślimaki i t. p.

IV. Typ **robaków** zawiera istoty o niższej jeszcze organizacji, do których należą: *robak ziemny* czyli *dżdżownica, pijawka, glisty* i t. d.

Zwierzęta, dotąd wymienione, są tak ukształtowane, że można rozróżnić u nich przód i tył, prawą i lewą stronę. Można je rozciąć wzdłuż na dwie zupełnie podobne połówki; ale tylko w tym jednym kierunku. Taką budowę nazywamy *obustronnie symetryczną* (fig. 3).

Fig. 3.

Zupełnie inaczej zbudowane są zwierzęta dwóch następujących typów. Ciało ich ma wygląd promienisty lub okrągły, tak, że możemy je jak krążek z papieru przecinać w kilku rozmaitych kierunkach, otrzymując zawsze jednakowe połówki. Taką budowę nazywamy *promienistą* lub *wielostronnie symetryczną* (fig. 4).

Fig. 4.

V. **Szkarłupnie.** Są to zwierzęta morskie, mające budowę promienistą; za przykład służyć może *gwiazda morska.*

VI. **Jamochłonne**, również przeważnie morskie; tu należą *gąbki* i *polipy* (korale).

VII. Wreszcie najniższą organizację spotykamy u **pierwotniaków.** Należą tu istoty tak drobne, że nie mogą być najczęściej wcale widziane gołem okiem i wymagające powiększenia przy pomocy mikroskopu. Tu należą *wymoczki* i *ameby.*

I. Typ zwierząt kręgowych.

6. Cały ten typ podzielony jest na pięć klas: 1) Ryby, 2) Ziemnowodne czyli gady, 3) Płazy, 4) Ptaki, 5) Ssące.

KLASA I. SSĄCE.

7. Zwierzęta do tej klasy należące mają mocny szkielet kostny, krew czerwoną, ciepłą; oddychają płucami, rodzą się żywe i w dzieciństwie ssą pierś matczyną. Skóra ich jest zwykle okryta włosem.

Rzęd I. Dwurękie (Bimana).

CZŁOWIEK.

8. **Człowiek** stanowi **jedyny** rodzaj i gatunek tego rzędu. Zajmuje on pierwsze miejsce w klasie ssących. Miejsce to nadajemy mu jednak nie dlatego, że przewyższa zwierzęta doskonałością całej swej organizacji. Przeciwnie, pod niektórymi względami stoi od nich niżej, zmysły jego są tępe w porównaniu ze zmysłami zwierząt; oto sokół góruje nad nim bystrością swego wzroku, zając—delikatnością słuchu, pies—subtelnym węchem, nietoperz—niezmierną wrażliwością skóry. Podobnież i ruchy człowieka nie odznaczają się wyższością: tysiące zwierząt biega od niego prędzej, małpa drapie się na drzewa z większą zręcznością, w pływaniu przewyższa go lada ryba, w skokach—kangur, a także miljony mniejszych i większych zwierząt, które się swobodnie w powietrzu unoszą. Pod

względem siły ustępuje człowiek wielu zwierzętom; czyż potrafi on tak, jak lew, miażdżyć bez wysiłku jednem uderzeniem kłów najgrubsze kości, albo, jak wół, karkiem ciągnąć centnarowe ciężary? Nawet malcńka mrówka, która ciągnie trzy lub cztery razy cięższą od siebie gąsienicę, daje dowód większej siły, niż najsilniejszy człowiek. Ale właśnie ta okoliczność, że u człowieka żaden organ w rozwoju swoim nie otrzymał przewagi nad innemi, zapewnia człowiekowi tak cudownie proporcjonalną i harmonijną organizację ciała.

Pod względem cech i czynności czysto fizycznej natury, nie odróżnia się człowiek niczem od zwierzęcia. Je i pije, trawi i oddycha, jak zwierzę, czuje i porusza się, jak zwierzę.

Ale co go zasadniczo od zwierząt wyróżnia, co go ponad nie wynosi, to wysoki rozwój umysłu, który uczynił go panem wszelkiego stworzenia, którego wyrazem jest mowa — najwspanialsze narzędzie jego sił duchowych, którego dźwignią jest popęd do ciągłego doskonalenia się.

Pszczoła jest nieporównaną mistrzynią w swej sztuce, człowiek trudem zdobywać musi biegłość w każdej najprostszej nawet umiejętności. Pszczoła rodzi się ze swoją sztuką; bez przygotowania zabiera się do budowy symetrycznych woskowych komórek i do spełniania licznych a złożonych swych obowiązków. Ale przed tysiącem pokoleń ta biegłość pszczoły była taka sama, i przejdą tysiące nowych pokoleń, a ona pozostanie bez zmiany.

Jakże innym jest człowiek! Czegoż to nie dokonał on siłą swego rozumu; jakichże przeobrażeń w gatunku swoim stał się sprawcą w ciągu tych niewielu stuleci, które my z historji jego znamy—od człowieka jaskiniowego kamiennej epoki, aż do dziecka naszego wieku! I dzisiaj jeszcze górują nad nim niektóre zwierzęta w zręczności; dzisiaj jeszcze nie umie on snuć takiej niteczki, jak pająk lub jedwabnik— ale zato ani jedno z tysięcy zwierząt nie nauczyło się posługiwać żadnem narzędziem; ani jedno nie zdołało zmusić siły natury do służenia sobie.

A ileż-to w tym zakresie zdziałał człowiek od pierwszego kamiennego odłamu, którym odskrobywał mięso od kości upolowanego zwierzęcia—aż do złożonej budowy dzisiejszych maszyn,—od pierwszej skóry zwierzęcej, którą pod wiatr nastawiał, aby popchnąć swoje pierwotne czółno — aż do dzisiejszych lokomotyw, które olbrzymie ciężary z błyskawiczną szybkością na wszystkie strony świata rozwożą.

Ta wyższość człowieka ujawnia się w odrębnej od innych, najbardziej z nim zbliżonych zwierząt budowie pewnych części ciała. Budowa czaszki i budowa ręki szczególniej wyróżniają go od najbardziej nawet zbliżonych do niego budową małp. Czaszka jest siedliskiem mózgu, organu władz umysłowych, które tak go wynoszą ponad całe królestwo zwierzęce. Ręka zaś obdarzona jest tak wielokrotnemi i rozmaitemi ruchami, dzięki budowie palców i przeciwstawności wielkiego palca innym, że słusznie anatomowie nazywają ją najdoskonalszem z narzędzi. Jest ona, jako wykonawczyni, koniecznem uzupełnieniem wydającego rozkazy umysłu.

Wybitną cechą człowieka jest postawa stojąca na wyprostowanych w kolanach nogach, co powoduje, iż wzrok jego skierowany jest wprost przed siebie, nie zaś ku ziemi, jak u innych zwierząt.

9. Człowiek pod względem zoologicznym stanowi jeden gatunek, pomimo mnogości i rozmaitości typów, które w rozmaitych częściach świata spotykamy.

Różnice w obrębie gatunku nazywamy odmianami, są to tak zwane **rasy** ludzkie.

Rozróżniają **trzy typy** czyli *rasy* główne ludzi.

I. **Murzyńska** czyli **Negroidów.**

Należą tu:

a) *Negrowie* właściwi, mający skórę czarną, włosy krótkie, kędzierzawe i wełniste, wargi grube, wywinięte, nos krótki, spłaszczony. Czaszka ich jest wązka, czoło spłaszczone (fig. 5 i 6). Zamieszkują przeważnie Afrykę środkową.

b) *Hotentoci*, mieszkający w Afryce południowej, wyróżniają się jaśniejszą, brunatno-żółtawą barwą ciała; są szczupli, o szerokiej twarzy i mocno wystających szczękach; skóra ich jest sucha, pomarszczona, włosy poskręcane w kosmyki, nos płaski (fig. 7).

c) *Melanezyjczycy* albo *Papuasi* zamieszkują wyspy Oceanu (wyspy Salomona, Fidżi, Nowe Hebrydy), wyróżniają się bujnym porostem włosów na głowie w kształcie olbrzymiej peruki (fig. 8), a jako *Negritosi* o skórze ciemnej, prawie czarnej, znajdują się na wyspach Filipińskich, Borneo i Timor (fig. 9).

d) *Australijscy negrowie* czyli *Tasmańczycy* zamieszkują ląd Australji. Odznaczają się ciemno-brunatną skórą, chudemi rękami i nogami; włosy mają kędzierzawe, lecz nie wełniste, jak u Negrów afrykańskich. Jest to najniższe z ple-

Fig. 5. Murzyn sudański.

Fig. 6. Kafr Zulus.

Fig. 7. Hotentot.

Fig. 8. Papuas.

mion ludzkich (fig. 10). Pędzą życie wędrowne; nie mają ani namiotów, ani odzienia, ani zwierząt domowych.

Fig. 9. Negritos.

Fig. 10. Negr australijski.

10. **II. Rasa Mongolska** stanowi prawie połowę rodzaju ludzkiego. Należą tu:

Fig. 11. Mongoł.

Fig. 12. Eskimos.

a) *Mongołowie* typowi (fig. 11), mający czaszkę zlekka czworoboczną, twarz płaską i szeroką, wydatne, zaokrąglone szczęki i skośne, ku wnętrzu na dół skierowane oczy, uszy

odstające, ostrą brodę i skórę żółtawą, włosy czarne, proste i sztywne. Należą tu Chińczycy, Finowie, Mongołowie właściwi i t. d.

b) *Eskimosi* (fig. 12) mieszkają w lodowatych krajach północy.

c) *Malajczycy* (fig. 13) mają cerę jasno brunatną, budową czaszki zbliżają się do rasy kaukazkiej, zamieszkują półwysep Malakkę i wyspy południowej Azji.

Fig. 13. Malajczyk.

Fig 14. Maoris.

d) *Polinezyjczycy* dzielą się na Polinezyjczyków właściwych, Mikronezyjczyków i Maorisów, mają zwyczaj tatuowania się, to jest nakłówania i namalowywania ciała w celu ozdoby (fig. 14), zamieszkują wyspy oceanu Spokojnego, Marjańskie, Karoliny, Tongo, Samoa. Nową Zelandję.

e) *Amerykanie* mają skórę miedziano-smagłej barwy, czaszkę z tyłu ku przodowi wydłużoną, szczęki wydatne, wargi pełne, włosy czarne, długie i grube (fig. 15). Plemiona *północno-amerykańskie* różnią się znacznie od *południowo-amerykańskich* mniej rozwiniętych.

11. **III. Rasa Kaukazka** czyli **Środlądowa**, rozpostarta po wszystkich częściach świata, ma czaszkę silnie rozwiniętą, czoło proste, wyniosłe, rysy twarzy delikatne, nos wązki, lekko wygięty, usta małe, zęby pionowo ustawione, cerę białą

z rumieńcem na policzkach, u mieszkańców południowych nieco ciemniejszą, włosy miękkie, delikatne, jasne lub ciemne (fig. 16). Podziały tej rasy są następujące:

a) *Ludy Indo-europejskie* zamieszkują Europę, Azję środkową i Indje (Indusi, fig. 17); należą tu plemiona: słowiańskie, litewskie, germańskie, celtyckie, grecko-italskie, albańskie, irańskie, indyjskie.

b) *Semici* z plemionami: Syryjczyków i Chaldejczyków, Arabów (fig. 18), Hebrajczyków, Asyryjczyków, Fenicjan (starożytnych) i t. d.

Fig. 15. Indjanin Ameryki północnej.

Fig. 16. Europejczyk.

Fig. 17. Indus.

Fig. 18. Arab.

Fig. 19. Nubijczyk.

c) *Hamici*—tu należą Berberowie z Afryki północnej, Fellahowie w Egipcie i ciemno-zabarwieni Nubijczycy (fig. 19).

12. Ponieważ umysłowość jest najwybitniejszą cechą człowieka, więc przy porównaniu ras, przedewszystkiem bierze się pod uwagę budowę czaszki, siedlisko mózgu, który jest organem czynności umysłowych.

Tu szczególnie zwracamy uwagę na względny rozwój *czaszki właściwej* w stosunku do *twarzy*. Im wyższa jest organizacja zwierzęcia, tem większa jest stosunkowo czaszka, tem mniejsza twarz, czyli tem mniej wydatne szczęki, które stanowią główną część twarzy.

13. Wyższość rasy ludzkiej określa się również tą przewagą myślenia nad żuciem, mózgu nad szczękami. Dla dokładnego oznaczenia tego stosunku, Campére zaproponował mierzyć kąt, którzy tworzą dwie linje: jedna, przeprowadzona od otworu usznego ku nasadzie zębów przednich górnych; druga, idąca od czoła ku końcowi brody (fig. 20).

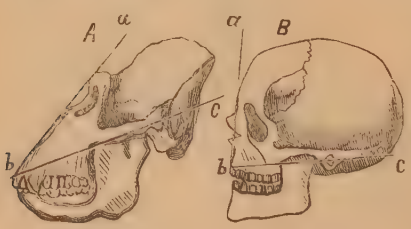


Fig. 20. A — kąt twarzowy goryla, B—człowieka.

Kąt ten jest bardzo mały (ostry) u zwierząt, mających wydatne szczęki (np. u psa, konia i t. d.). Jest on także ostry u małp, u człowieka zaś zbliża się do prostego, a staje się najbardziej rozwartym u rasy kaukazkiej, powodując ten typ piękny, jaki spotykamy na posągach greckich.

Drugi kąt, który wprowadził Broca, oznacza inny stosunek: mianowicie stopień wzniesienia głowy w stosunku do poziomu, czyli innemi słowy określa, jak dalece prosto trzyma się człowiek.

Kąt ten wyróżnia stanowczo człowieka od zwierząt: gdy bowiem u najwyżej organizowanych małp jest on rozwarty ku dołowi, u ludzi nawet najniższej rasy jest rozwarty ku górze; innemi słowy budowa czaszki ludzkiej przystosowana jest do prostego chodu i obejmowania okiem całego widnokręgu.

Wielkość tych dwóch kątów służy także za miarę oceny stopnia wyższości rozmaitych ras.

Prócz tego, niezależnie od wyższej lub niższej organizacji, rozróżniają dwa główne typy w budowie czaszki u rozmaitych ras. Jedne z nich mają głowę wydłużoną z przodu w tył; to jest średnica podłużna jest znacznie większa od poprzecznej (fig. 21a). U drugiej obie te średnice mało się różnią i czaszka zbliża się do kształtu kołowego (fig. 21c). Pierwsze nazywamy *długogłowemi;* drugie — *krótkogłowemi.* Wskutek pomieszania ras między sobą powstały typy pośrednie.

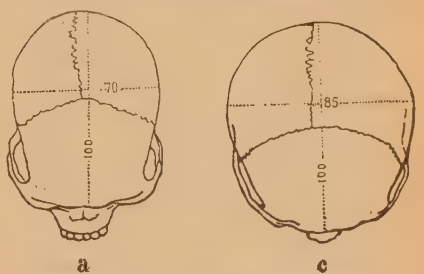


Fig. 21. a—czaszka długogłowych, c—krótkogłowych.

Bliższem badaniem różnic w budowie ciała u rozmaitych ras ludzkich zajmuje się osobna umiejętność—*antropologja.*

Rzęd II. Małpy czyli czwororękie.

14. Małpy wyróżniają się wśród innych zwierząt doskonałością budowy ciała, wielką zręcznością i szybkością ruchów. Są one najbardziej ze wszystkich zwierząt zbliżone

do człowieka, o czem świadczy już ich wygląd zewnętrzny. Wśród mieszkańców Jawy istnieje przekonanie, że orangutangi stanowią pozostałość dawnej ludności tej wyspy, że umieją mówić, ale nie czynią tego, aby nie popaść w niewolę ludzką.

Małpy mają po dwie długie ręce o długich palcach i po dwie nogi podobne do rąk. Te cztery kończyny pozwalają im z łatwością wchodzić na najwyższe drzewa, z których wierzchołków zrywają owoce. Przerzucają się też małpy bardzo zręcznie z gałęzi na gałąź i z drzewa na drzewo. Jakkolwiek pomocne im w łażeniu po drzewach, ręce ich są jednak dalekie od tej gibkości i subtelności ruchów, ktorą posiada ręka ludzka (fig. 22).

a *b* *c*

Fig. 22. a—ręka człowieka; b—ręka, c—noga orangutana.

Już wygląd zewnętrzny wyróżnia bardzo znacznie małpę od człowieka. Małpa ma czoło nizkie, znikające pod zwieszającym się włosem, uszy bardzo wydatne, nos spłaszczony i ledwie wystający. Zęby bardzo silne, wydatne, szczęka dolna znacznie wysunięta naprzód. Cała prawie powierzchnia skóry okryta jest włosem. Chód bardzo niepewny; niektóre gatunki mogą chodzić jedynie przy pomocy długich rąk.

Zdolności umysłowe małp nie są tak rozwinięte, jak u innych zwierząt, np. u słonia, psa, konia.

Liczą przeszło 100 gatunków małp, z tych niektóre poznamy bliżej.

15. **Goryl** *(Gorilla gina)* (fig. 23) jest największą z małp i najbardziej zbliżoną do człowieka.

Dosięga wysokości 2 metrów. Szaro połyskujące oczy są głęboko osadzone pod gęstemi, zwieszonemi brwiami, czoło płaskie, twarz na przód podana. Usta ma szerokie, zarys

warg wyraźny, bez żadnej różowości na brzegu. Szczęki zaopatrzone w potężne kły, niezwykle są mocne. Oczy bardzo oddalone od siebie; nos wydatny; ręka ukształtowana regularniej, niż u innych małp.

Podobieństwo do człowieka byłoby nierównie większe, gdyby nie szerokie plecy i okrągła, prawie pozbawiona szyi głowa, a zwłaszcza wielki brzuch, mówiący wyraźnie o żarłoczności zwierzęcia. Goryl obdarzony jest ogromną siłą i odwagą, nie napada jednak na zwierzęta ani na ludzi w celach innych; jak tylko obrony własnej; żywi się wyłącznie pokarmem roślinnym. Odbywa on ciągłe wędrówki, wyszukując pożywienia po lasach zachodniego wybrzeża Afryki, gdzie go pierwszy raz zobaczył w roku 1847 misjonarz francuski Savage.

Fig. 23. Goryl.

Du Chaillu tak opisuje spotkanie z gorylem:

„Dał się słyszeć szybki ruch w zaroślach i nagle stanął przede mną goryl. Przez gęstwinę szedł on na czworakach, lecz ujrzawszy nas, podniósł się i spojrzał nam śmiało w oczy. Stał tak w odległości 12 kroków od nas; widoku tego nigdy nie zapomnę! Król afrykańskich lasów wydał mi się okropnem zjawiskiem; wyprostowany mógł mieć do 6 stóp wysokości. Dokładnie można było widzieć jego pierś potężną, silne, muskularne ramiona, dzikie, błyszczące, ciemno-szare oczy i twarz pełną piekielnego wyrazu.

„Wcale nie okazywał bojaźni; potężnemi pięściami swemi bił się w piersi, aż słychać było huk, jakby od uderzenia w metalowy kocioł. Takie jest wyzwanie do walki i wyraz gniewu goryla! Przytem wydawał ryk tak straszny, że się z niczem innem nie da porównać; jest to najokropniejszy

głos, jaki tylko może budzić echo afrykańskich lasów. Rozpoczyna się jakby głośnem szczekaniem wielkiego brytana, potem przechodzi w głuche warczenie, podobne do huku dalekiego grzmotu. Nieraz już ryk taki brałem za huk grzmotu, kiedym nie wiedział, że to głos goryla. Staliśmy nieruchomo w obronnej postawie. Oczy zwierzęcia pałały wściekłością; grzywka z krótkich włosów na czole jeżyła się i opadała; ściskał potężne swe pięści i ryczał nieustannie. Nagle

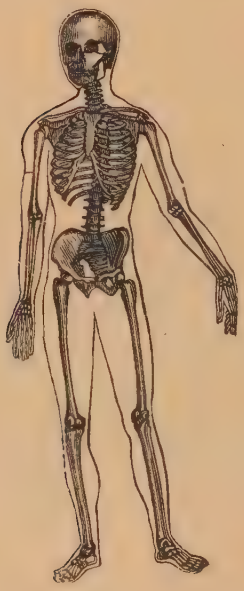


Fig. 24. Szkielet człowieka.

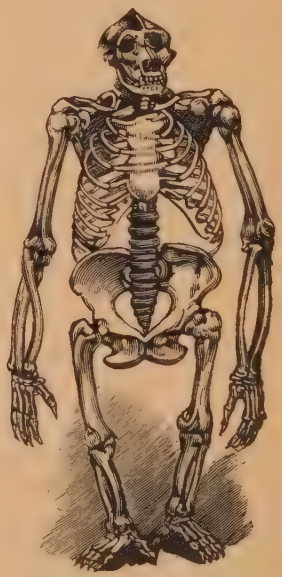


Fig. 25. Szkielet goryla.

podszedł parę kroków naprzód, tłukąc się pięściami w piersi i rycząc z wściekłości; był już tylko na 6 kroków odległości od nas. Wtenczas dałem ognia i położyłem go trupem.

„Nie mogę sobie wyobrazić żadnego innego zwierzęcia, umiejącego wykonywać takie nieodparte napady na człowieka, — powiada ten sam podróżnik, — a to dlatego, że goryl staje do walki twarzą w twarz i używa tylko rąk jako oręża, tak samo, jak zapaśnik na pięści, tylko, że długie ręce i niesłychana ich siła zapewniają gorylowi stanowczą przewagę.

„Czasem jaki murzyn w zapamiętałym szale trwogi, zmuszony, mocuje się z gorylem, broniąc się przytem wystrzeloną bronią, ale w mgnieniu oka pochwyci go straszliwa pięść i jednem uderzeniem zgruchocze broń i czaszkę."

16. **Szympans** *(Troglodytes niger)*, dosięga tej samej wielkości, co orangutan; skórę ma okrytą ciemnym włosem, a twarz naga jest żółtawej barwy. Żyje gromadnie w lasach Afryki zachodniej. Nierównie żywszy od goryla, jest od niego łagodniejszy; napadnięty staje się niebezpiecznym przeciwnikiem. Buduje sobie na drzewach prawdziwe domki. W naszym klimacie nie może wyżyć dłużej nad kilka lat.

Fig. 26. Szympans.

17. **Orangutan** *(Pithecus satyrus)* (Tab. I, fig. 1), znajduje się na wyspach Borneo i Sumatra. Dosięga wysokości 1 metra 35 cm. ($2^1/_2$ łokcia). Twarz i wewnętrzną powierzchnię dłoni ma wolne od włosów, skóra w tych miejscach jest szaro-niebiesko zabarwiona. Pozostałe części ciała okryte są włosem brunatnawym, w jednych miejscach gęstszym, w innych rzadszym; ręce sięgają prawie do ziemi.

Żywi się wyłącznie strawą roślinną, mianowicie owocami. Rękami rozłupuje orzechy wielkości głowy ludzkiej, które człowiek tylko toporem otworzyć może. Orangutany nie są tak ruchliwe, jak te małpy, które oglądamy w menażerjach. Chód mają niezgrabny i ociężały; wogóle chodzenie po ziemi jest dla nich trudne. Zwykle przesiadują całemi godzinami w gniazdach, t. j. w szałasach, urządzonych wśród gałęzi na drzewach. Starsze osobniki rzadziej włażą na drzewa.

W młodym wieku orangutan żyje gromadnie, w starszym odosabnia się częściej, zwłaszcza zaś samice; zaczepiony broni się z wielką siłą i zręcznością. Przywiązanie orangutanów do dzieci jest niepospolite.

O jednej pojmanej samiczce orangutana opowiadają następujące szczegóły:

„Była zawsze łagodna i nie okazywała ani przebiegłości, ani złośliwości. Można było śmiało kłaść jej rękę do ust. Wyglądała zawsze smutno i była przygnębiona. Jadła wszystko, co jej dawano, przekładała jednak nad inne rzeczy

owoce i rośliny korzenne, jadała również chętnie mięso gotowane lub pieczone i ryby. Jaja surowe wypijała z widoczną przyjemnością. Największym przysmakiem były dla niej poziomki, a zwykłym napojem—woda; pijała jednak chętnie wszelkie rodzaje wina, zwłaszcza malagę. Po wypiciu ocierała sobie usta dłonią, jak to czynią niekiedy ludzie; również posługiwała się czasami wykałaczką do zębów.

„Zabierając się do snu, robiła wielkie przygotowania. Najpierwej rozkładała równo siano na swojem legowisku, przetrząsała je, kładła osobny pęczek pod głowę i okrywała się kołdrą. Gdy otwierano raz kluczykiem kłódkę jej łańcucha, przyglądała się uważnie tej czynności, a następnie wzięła kawałeczek drzewa, włożyła go do otworu kłódki i obracała na wszystkie strony, próbując otworzyć."

Podajemy tu jeszcze ustęp z opisu Abla, który obserwował orangutana podczas podróży morskiej:

„Nasz orangutan nie lubił wykrzywiań się i skoków innych małp i nie robił szkód tak, jak one. Był zawsze poważny, melancholijny i smutny, co się wyraźnie na jego twarzy malowało. Skoro po raz pierwszy znajdował się w towarzystwie obcych osób, przesiadywał całemi godzinami z głową opartą na ręku i w milczeniu przypatrywał się otaczającym, albo starał się ukryć pod znajdującą się w pobliżu kołdrę lub serwetę, kiedy mu ciekawość obcych osób stawała się natrętną. Łagodność jego okazywała się w tem, że długo znosił wyrządzane sobie przykrości, zanim się wreszcie rozgniewał; zwykle unikał osób lubiących go drażnić, a przeciwnie bardzo był przywiązany do tych, które przyjaźnie z nim się obchodziły; chętnie obok nich siadywał, przytulając się do nich, jak mógł najbliżej, ręce ich wkładał sobie pomiędzy wargi, jakby tym sposobem prosząc o obronę. Zawsze łaził za mną do bocianiego gniazda*), gdzie często przebywałem, aby zdala od hałasu okrętowego czytać w spokoju. Przekonawszy się, że w moich kieszeniach nie było nic do jedzenia, układał się koło mnie, okrywał się żaglowem płótnem i śledził moje poruszenia. Na Jawie najmilszą jego zabawą było przeskakiwanie z drzewa na drzewo po gałęziach, albo łażenie po dachach domów; na okręcie zaś lubił kołysać się na linach, albo mocować się z chłop-

*) Rodzaj kosza u szczytu masztu.

cami okrętowymi. Zaczepiał ich sam, udzielając przechodzącym obfitych szturchańców i uciekając niby ze strachu, prędko jednak dawał się doścignąć i ochoczo stawał do walki, w której używał wszystkich czterech rąk i zębów.

„Chociaż ten orangutan był bardzo łagodny, jednak nieoględnie drażniony wpadał we wściekłość nie do opisania; złość swoją okazywał szczerzeniem zębów, osoby zaś znajdujące w pobliżu chwytał, przytrzymywał i kąsał. Kilka razy zdawał się wpadać w rozpacz i w tym stanie posuwał się do takich czynności, które w istotach obdarzonych rozumem należałoby poczytywać za zamachy samobójcze. Gdy mu nie dano pomarańczy, której żądał, zaczął wydawać dzikie wrzaski i latać jak opętany po linach; potem powrócił i znowu domagał się pomarańczy; gdy mu jej i tym razem odmówiono, zaczął się tarzać po pokładzie, jak małe dziecko w przystępie złości; nagle wydał przeraźliwy wrzask i jak szalony wyskoczył przez burtę okrętu. Widząc to po raz pierwszy, sądziliśmy, że wskoczył w morze, lecz później przekonaliśmy się, że się uczepił lin na zewnętrznej stronie okrętu, po których wdrapał się znów na pokład.

18. Od tych małp, najbardziej zbliżonych do człowieka, przejście do innych, mniej do niego podobnych stworzeń, stanowią małpy *długorękie*, mieszkające w Indjach wschodnich i na pobliskich wyspach. Do nich należą **Gibbony** (fig. 27), nie przechodzące wzrostem jednego metra, bezogoniaste, o twarzy także bardzo podobnej do ludzkiej.

Fig. 27. Gibbon.

Dalej idą małpy, mające wspólną nazwę **Kotowców** *(Cercopithecus)*. Do tejże rodziny należy jedyna małpa europejska, mieszkająca na Gibraltarze — **Magot** *(Inuus ecaudatus)* (fig. 28). Małpy te są bardzo wrażliwe na chłody i zmieniają miejsce pobytu za każdą zmianą kierunku wiatru.

Do Kotowców należy także **Koczkodan** *(Simia nemeus) (Tab. I, fig. 2)*, pochodzący z Kochinchiny. Ma ogon prawie równie długi, jak i tułów: zabarwienie różnych części ciała niejednakowe: grzbiet szary, nogi w górnej części czarne, w dolnej brunatne; ręce czarne i takiż pasek na czole; ramiona białe, również jak broda, krzyż i ogon; twarz żółta, szyja brunatna. Jest to małpa bardzo bojaźliwa; przed człowiekiem ucieka w głąb lasu; w niewoli nie żyje długo.

Fig. 28. Magot.

19. Trzecią gromadę stanowią **Pawiany** *(Cynocephalus)* (fig. 29).

Jest to nazwa grecka, oznaczająca psią głowę, bardzo trafna, gdyż nietylko kształt głowy i układ sierści, ale i głos pawianów przypomina szczekanie psa. Są to zwierzęta bardzo silne, z pyskiem zaostrzonym ku przodowi. Zęby mają bardzo mocne, zwłaszcza kły. Budowa ciała i obyczaje zbliżają je więcej do czworonożnych. W przeciwieństwie do wyżej opisanych gatunków, pawiany mają ręce bardzo krótkie. Żyją w Afryce i na wyspach Indyj Wschodnich, przeważnie w miejscowościach skalistych i wysoko położonych; unikają równin i lasów, gdyż budowa ciała nie pozwala im chodzić prosto i utrudnia pobyt na drzewach. Żywią się wszelkim pokarmem roślinnym, owocami, ziołami, trawą, bulwami i t. d.; pożerają też i mniejsze zwierzątka, zwłaszcza ślimaki, owady i pająki. Sposób ich żywienia się czyni je szkodliwemi w miejscowościach zaludnionych, tembardziej, że żyją gromadnie, a siła i dzikość czyni je niebezpiecznemi dla człowieka.

Fig. 29. Pawian.

Pawiany nie są z natury łagodne. Silne i przebiegłe, zuchwałe i chciwe rabunku, zrządzają one wielkie szkody osa-

dnikom, i zdarza się, że banda pawianów napada na robotników w polu, spędza ich i wtedy bez przeszkody niszczy i rabuje plony.

Samuel Baker tak opisuje te małpy: „Zabawnem jest widzieć wielkie samce, przechadzające się poważnie po brzegu w towarzystwie całej bandy, liczącej przedstawicieli każdego wieku. Samice noszą na grzbiecie małe, które siedzą, jak na koniu, albo też wyciągają się jak długie, trzymając się matek za kudły. Jedna z młodszych małp znalazła krzak okryty jagodami; wszystkie rzucają się tłumnie na zdobycz, przyczem zaczyna się walka o lepsze miejsca, kończąca się ogólną bójką. Wtedy wpada stary pawian, jednemu daje parę szturchańców, drugiego wytarga za czuprynę, trzeciego kłapnie zębami, czwartego, który się chciał ratować ucieczką, chwyta za ogon i mocno nim wstrząsa. Porządek zostaje przywrócony, a dalszym sporom zapobiega samiec, obejmując krzak w wyłączne posiadanie.

Istnieje kilka gatunków pawianów:

Pawian czarny *(C. niger)*, żyje na wyspach archipelagu Indyjskiego.

Mandryl *(C. Mormon) (Tab. I, fig. 3)*, należy do najdziwaczniej zabarwionych: kości policzkowe, rozrosłe do niezwykłych rozmiarów, tworzą po obu stronach nosa wypukłości, zabarwione na niebiesko z czerwonemi pręgami; takież zabarwienie mają pośladki. Włos na górnej powierzchni ciała szaro-zielony, pod spodem srebrzysto-siny, bokobrody cytrynowo-żółte. Dochodzi wysokości $1^1/_2$ metra.

Zamieszkuje pustynie Afryki; jest równie chytry, jak złośliwy, a niebezpieczny z powodu znacznej siły. Żywi się pokarmem roślinnym, bywa często szkodliwy; całe gromady mandrylów nawiedzają niekiedy osady krajowców.

Mandryl nie obawia się człowieka; nie daje się przestraszyć strzałem karabinowym, a każda małostka doprowadza go do wściekłości. Dlatego też negrowie obawiają się nawet wstąpić do lasu zaludnionego przez mandryle.

Niewolę znosi mandryl z łatwością; nie jest wszakże nigdzie pożądany z powodu swej dzikości. Stare mandryle nie dają się ani schwytać, ani oswoić.

Dryl *(C. lencophaeus)*, podobny jest do mandryla pod względem zwyczajów; twarz ma zupełnie czarną, a sierść bardziej zielonkawą. Mieszka w tych samych krajach Afryki, co i mandryl.

20. Odrębne są małpy Nowego Świata. Wśród nich szczególniej zasługują na uwagę:

Wyjce *(Mycetes) (Tab. I, fig. 4)*, o sierści: u samców czarnej, u samic brunatnej. Mają ogon czepny, oddający im wielkie usługi przy włażeniu na drzewa. Zamieszkują Amerykę południową; trzymają się przeważnie gęstych, wilgotnych lasów i brzegów rzek.

Zrana i wieczór napełniają puszczę niemiłym głosem. Chętnie spędzają czas gromadnie, przesiadując lub leżąc na drzewach, niekiedy zawieszone ogonem na gałęzi. Twarz, otoczona długą brodą, nadaje im wygląd poważny. Gdy jedna ze starych małp rozpoczyna okropny śpiew, niebawem przyłącza się do niej całe towarzystwo, i ten przeraźliwy koncert trwa nieraz całe godziny.

„Gdy raz wstąpiłem do lasu — pisze Schomburgh—usłyszałem z jego głębi wycie wyjców. Pośpieszyłem w kierunku głosów i po długich poszukiwaniach udało mi się zbliżyć niepostrzeżenie tak, iż mogłem widzieć całe ich towarzystwo. Małpy siedziały na wysokiem drzewie i wydawały tak przeraźliwe wycie, jak gdyby wszystkie dzikie zwierzęta puszczy staczały między sobą śmiertelną walkę. Nie da się jednak zaprzeczyć, że w koncercie tym panowała pewna zgodność. Na dany znak cała gromada rozrzucona na drzewie, to umilkała, to jedna z małp niespodziewanie rozpoczynała śpiew, a wycie wszystkich zaraz jej wtórowało. Głosy te przypominały chrząkanie wieprza, to ryk jaguara, rzucającego się na zdobycz, to znów naśladowały straszliwe wycie tego zwierzęcia, gdy otoczone ze wszech stron, poznaje grożące mu niebezpieczeństwo.

Indjanie polują na wyjce i jedzą je. Lecz niekiedy nawet śmiertelnie raniona małpa zawiesza się ogonem na gałęzi i w tej pozycji zostaje, zawodząc nadzieje myśliwego.

Głównemi gatunkami są:

Wyjec czerwony *(Mycetes seniculus)* czyli Aluat *(Tab. I, fig. 4)* i **wyjec czarny** czyli Caraga *(M. niger)*.

Rzęd III. Małpozwierze.

21. **Małpozwierze** czyli **małpiatki** stanowią ogniwo pośrednie między małpami a innymi ssakami.

Mają one, jak pierwsze, cztery ręce, lecz palec wskazujący uzbrojony jest zakrzywionym pazurem. Budowa głowy przypomina lisa. Są to niewielkie zwierzątka, przeważnie nocne; oczy mają duże, również jak uszy. Znajdują się na Madagaskarze i na poblizkim lądzie Afryki, także na wyspach Sundzkich.

Fig. 30. Maki Makako.

Najbardziej znanemi z tych zwierząt są **Lemur** i **Makako** (fig. 30). Żyją na Madagaskarze; po nocach snują się całemi stadami. **Lori** czyli **Leniuchy** (fig. 31) żyją na wyspach Oceanu Indyjskiego. O jednym z nich, trzymanym w niewoli, opowiadają: „W pół godziny po wschodzie słońca zasypiał, skręcając się w kłębek, jak jeż, i spał do zachodu słońca. Na pół godziny przedtem budził się, mył się, jak kot, przyjmował odrobinę pokarmu, aby znów nieco się zdrzemnąć, i dopiero przy zupełnym zmroku rozpoczynał nocne swe życie. Jeśli jaki owad usiadł w pobliżu, Lori wytężał na niego wzrok, cofał się nieco, potem rzucał się jednym susem naprzód i chwytał zdobycz obiema rękami."

Fig. 31. Lori.

Fig. 32. Maki latający.

Galeopiteki czyli **Maki latające** (fig. 32) mają błony, ułatwiające im skakanie z drzew, a nawet przelatywanie z gałęzi na gałąź.

Rzęd IV. Nietoperze.

22. Zwierzęta te niezwykłym kształtem przypominają mysz i ptaka. Palce ich przednich kończyn są bardzo wydłużone, a pomiędzy niemi rozciągnięta jest błona, która tworzy jakby skrzydła (fig. 33 i 34), przedłuża się zaś do nóg tylnych, a zwykle i do ogona. Oczy ma nietoperz małe, uszy wydatne, zęby ostre. Lot ich jest pewny i cichy, lecz nie wytrwały.

Fig. 33. Skrzydło nietoperza.

Fig. 34. Nietoperz w śnie zimowym.

Zimę spędzają, chowając się w szpary i szczeliny, gdzie zawieszają się pazurami tylnych nóg i zostają tak pogrążone w śnie aż do wiosny.

Krajowe gatunki nietoperzy żywią się owadami, należą więc do zwierząt użytecznych. W ciepłe noce letnie latają często dokoła kwitnących lip, aby łowić ćmy, żywiące się miodem kwiatów. Dla dzieci swych nietoperze nie sporządzają żadnych gniazd; młode czepiają się zwykle błony lotnej matki i unoszone są przez nią podczas jej lotu. Z krajowych gatunków największy jest **Nocek myszaty** *(Tab. I, fig. 5)* o długich uszach, zamieszkujący górzyste okolice jak np. Ojców. Ma on 7 cm. długości, a sięg skrzydeł 37 cm. Gnieździ się w jaskiniach i zwaliskach.

Fig. 35. Wampir.

Z gatunków amerykańskich nietoperzy znany jest **Wampir** *(Phylloshoma spectrum)* (fig. 35), żywiący się zwykle owadami, ale przy sposobności wysy-

sający krew uśpionym zwierzętom jucznym. Ranki, sprawione przez wampira, nie są niebezpieczne; gdy jednak większa ilość wampirów napada na zwierzę, utrata krwi może je osłabić.

Rzęd V. Owadożerne (Ryjkonosy).

23. Należą tu drobne zwierzątka, żywiące się owadami i odbywające przeważnie nocą swoje wyprawy myśliwskie. Zęby mają drobne, ale zupełnie zastosowane do pokarmu mięsnego. Owadożerne są użyteczne dla człowieka, gdyż niszczą jego wrogów—szkodniki pól, lasów i ogrodów.

24. **Kret** *(Talpa europaea)* (fig. 36) mieszka na łąkach i polach, w ogrodach i lasach, gdzie znajduje dla siebie pożywienie. Siedzibę ma pod ziemią. Żywi się robakami ziemnemi, gąsienicami, poczwarkami, jaszczurkami, wężami, żabami, łowi myszy i szczury; nie oszczędza też i podobnych sobie. Ma 44 zęby. Ciało jego doskonale jest przystosowane do polowania na te istoty; tułów ma walcowaty, ryjek zaostrzony, głowę ukrytą w ramionach, szyi prawie niema. Oczy są bardzo małe, ukryte w sierści; uszu wcale niema; powonienie zato ma niezwykle delikatne. Sierść ma miękką, krótką, jedwabistą; ogon krótki. Łapki przednie są bardzo silne, krótkie i obrócone na zewnątrz; mają one kształt dłoni o 5 ostro zakończonych palcach, z których środkowy najdłuższy. Łapki tylne są cokolwiek dłuższe, lecz słabe. Kret ma zdolność tak szybkiego rycia ziemi, że wyrzucony na powierzchnię, w jednej chwili znów znika pod ziemią.

Fig. 36. Kret.

Fig. 37. Mieszkanie kreta.

Kret żyje samotnie; jest złośliwy i krwiożerczy. Ma licznych nieprzyjaciół wśród zwierząt, jak np. lisa, jeża, łasicę,

kunę; czyhają nań także sowy, sokoły i kruki, prześladuje go człowiek. Od tych wrogów ratuje kreta ciemna sierść, ostry słuch, bystrość ruchów i sztuczna budowa legowiska.

Legowisko kreta składa się z właściwego gniazda (fig. 37), umieszczonego na głębokości 3 stóp pod ziemią—zwykle pod korzeniem drzewa, lub pod murem — i z idących od kotliny gniazda promienisto kanałów, ciągnących się na 30—40 metrów pod ziemią i otwierających się w miejscach, gdzie zwierzę odbywa polowanie. Pomiędzy połową kwietnia a czerwca rodzi się 4 — 6 małych, które kret troskliwie pielęgnuje w swojej norze; skoro jednak urosną, wypędza je od siebie i zostaje znowu samotny. Kret jest pożyteczny, gdyż niszczy wiele szkodliwych owadów. Wprawdzie niemiłe są często dla ogrodników jego podziemne roboty i ziemia, którą na wierzch wyrzuca, korzyści wszakże przewyższają szkody, jakie poczynić może. Należy więc go oszczędzać.

Fig. 38. Jeż.

25. **Jeż** *(Erinaceus europaeus)* mieszka również głównie pod ziemią, w jamach, pod korzeniami drzew i w kupach kamieni. Całe ciało, prócz brzucha, okryte jest ostremi, mocnemi igłami; nogi ma krótkie, ale silne. Wychodzi po zdobycz tylko w nocy; gdy go niepokoją, zwija się natychmiast w kłębek, wystawiając ze wszech stron swe ostre igły. W takiem położeniu żaden pies go ruszyć nie może. Igły są mu i pod innym względem użyteczne: zwinięty w kłębek stacza się po stromych urwiskach lub rzuca się z wysokości kilku metrów bez najmniejszej szkody. Zwiniętego w kłębek można zmusić do rozkręcenia się, polewając go wodą.

Fig. 39. Jeż napadnięty przez psa.

Jeża zaliczamy również do zwierząt użytecznych; pożera on myszy, szczury i inne zwierzęta szkodliwe, nawet gadziny zjada bez żadnej obawy, nie jest bowiem wrażliwy na ich jad.

26. **Kretomyszy** *(Sorex)*, są to małe zwierzątka o wydłużonym ryjku; umieszczone po obu stronach ciała gruczołki, wydzielające piżmo, chronią je od kotów, które nie znoszą tej woni. Żywią się owadami. Przedstawicielami tu są: **Sorek, Kretomysz** czyli **ryjówka domowa** *(S. araneus)* (fig. 40), **K. Zębiełek** *(S. pigmaeus)* (*Tab. I, fig. 7*). Ostatni jest najmniejszem ze zwierząt ssących; nie większy od chrabąszcza, ale są to zwierzęta tak żarłoczne, że głodne pożerają się nawzajem.

Fig. 40. Sorek.

Rzęd VI. Drapieżne.

27. Są to zwierzęta przeważnie wielkie, o ruchach szybkich i zręcznych; łapy mają zakończone ostremi pazurami; zęby wielkie i ostre, zwłaszcza zaś kły wydatne (fig. 41 i 42). Wszystko w nich przystosowane do napaści na żywą

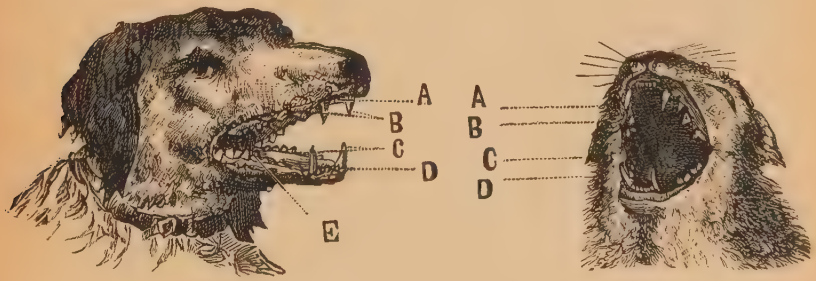


Fig. 41 i 42. Uzębienie drapieżnych:
psa: A, D—zęby przodowe, B, C—kły. E—trące. kota: A, D—kły, B, C—zęby trące.

zdobycz i do pożywienia mięsnego. Są to prawdziwi władcy w królestwie zwierzęcem, a panowanie ich daje się uczuć wszędzie: na drzewach, u ich stóp, w ich wnętrzu, w górach i na równinach, na lądzie i w wodzie, w lesie i w polu, wśród lodów północy i na spalonym od słońca południu. Na-

leżą tu najpiękniejsze zwierzęta, ale też i najniebezpieczniejsze, z któremi człowiek ciągle toczy wojnę.

Rozróżniamy kilka rodzin w tym rzędzie:

1. Koty *(Felidae);* **2. Hijeny** *(Hyaenidae);* **3. Psy** *(Canidae);* **4. Łasze** *Viverridae);* **5. Kuny** *(Mustellidae);* **6. Niedźwiedzie** (*Ursidae*).

---

28. **1. Koty.**

Lew *(Felis leo) (Tab. I, fig. 8)* sierść ma gładką, przylegającą i krótką, najczęściej jednobarwną, żółtą; pazury ruchome, dające się wciągnąć zupełnie. Ogon zakończony jest rogowym ostrzem, otoczonym kiścią włosów. Samiec ma na szyi i piersiach długą, gęstą grzywę.

Lew jest królem wśród zwierząt. Otacza go jakby majestat grozy i potęgi. Charakter jego nacechowany dumą, odwagą i roztropnością.

Mieszka w starym świecie, mianowicie w Azyi i Afryce; za siedzibę swoję obiera samotne puszcze, pełne skał i jaskiń. Tu spędza dzień śpiąc. O zmierzchu podnosi się z legowiska swego, wyciąga się i, prostując członki, wydaje ryk, na którego głos w całej okolicy drżą ludzie i zwierzęta. Biada temu z nich, kto się znajdzie w pobliżu potężnego króla puszczy! Rzuca się on skokiem, sięgającym na 9 metrów, a skutki tego rzutu są straszliwe: jednym ciosem może zabić konia razem z jeźdźcem. Na człowieka jednak rzuca się rzadko. Pewien kolonista afrykański spotkał podczas przechadzki lwa. Strzelił do niego, lecz widząc, że chybił, wskoczył na kupę kamieni i podniósł w górę kolbę karabinu. Lew zatrzymał się i położył się o kilkanaście kroków od niego; po upływie pół godziny jednak wstał i zaczął zwolna cofać się, jakby usiłując usunąć się nieznacznie; dopiero gdy znalazł się w dość znacznej odległości, począł uciekać ze wszystkich sił.

Polowanie na lwy jest bardzo niebezpieczne.

Wiele ciekawych opowiadań o zwyczajach lwów zebrał nieustraszony ich pogromca, Juljusz Gérard, który całe życie poświęcił tępieniu tych zwierząt.

Powiada on, że każde spotkanie ze lwem w nocy, grozi zagładą człowiekowi, jeśli się nie potrafi obronić. W dzień, gdy lew jest nasycony i ociężały, często mija człowieka bez napaści, lub nawet ucieka. Sam Gérard nieraz czatował w pustyni w nocy, wśród takiego zmroku, że, czekając na

potężnego przeciwnika, zmuszony był obwijać białym papierem cel swego karabinu, ażeby go dostrzedz, i staczał z nim walkę sam na sam.

Najbardziej zbliżony do lwa jest **Kuguar** (fig. 43) czyli **puma**, zwany także **lwem amerykańskim** *(Felis concolor)*, takiegoż koloru jak lew, lecz bez grzywy i bez kiści na końcu ogona. Jest on znacznie mniejszy od lwa afrykańskiego. Znajduje się na całym lądzie amerykańskim, od Patagonji do Kanady. Niszczy stada i dlatego zawzięcie jest prześladowany. Nie ma też odwagi lwa afrykańskiego.

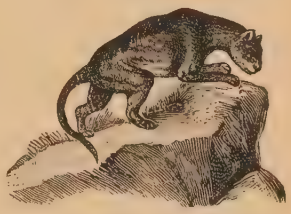


Fig. 43. Kuguar.

Pewien podróżny, polujący w pampasach amerykańskich na kaczki, skradał się do nich owinięty w „ponczo" czyli lekki płaszcz wełniany. Nagle usłyszał krótki ryk i uczuł dotknięcie. Zrzucił okrycie i ujrzał przed sobą kuguara, który był również zdziwiony niespodzianką, spoglądał przez kilka chwil na myśliwego, później cofnął się zwolna o kilka kroków i nagle umknął w bystrych skokach.

29. **Tygrys** *(Felis tigris) (Tab. I, fig. 9)*, barwy żółtobrunatnej lub rdzawo-czerwonej, czarno pręgowany. Nie ma ani grzywy, ani kiści na ogonie. Długość jego wynosi prawie $2^1/_2$ metra, z których przeszło $^3/_4$ metra przypada na ogon. Najstraszliwsze to ze zwierząt drapieżnych zamieszkuje przeważnie południowo-wschodnią Azyę. Nie ma on ani dumy, ani odwagi lwa, lecz chytrość i tchórzliwą srogość. Siła i szybkość jego są zadziwiające. Raz skoczył tygrys jednym straszliwym susem na grzbiet słonia, porwał anglika z siodła, skoczył z nim na ziemię i chciał go powlec. Towarzysze nieszczęśliwego jeźdźca skierowali broń na tygrysa, lecz bali się strzelać, aby nie trafić do człowieka, zamiast do zwierzęcia; pozostawili go więc własnemu losowi. I dobrze się stało, gdyż oszołomiony wskutek spadnięcia ze słonia i przerażenia, gdy ciernie poczęły drapać mu twarz, myśliwy odzyskał niebawem przytomność. Rozpoznawszy w oka mgnieniu swoje położenie, wyjął pistolet z za pasa i wystrzelił do tygrysa. Strzał jednak chybił, a tygrys mocniej tylko ujął go zębami. Nie tracąc przytomności, anglik wydobył

z za pasa drugi pistolet i tym razem był tak szczęśliwy, że trafił w samo serce zwierzęcia, które natychmiast padło martwe.

Trapiony głodem tygrys wpada niekiedy do wsi, siejąc postrach wśród jej mieszkańców. Lubi on szczególniej mięso ludzkie. Gdy leży na czatach, oczy jego świecą się w ciemności. Konie czują go z bardzo daleka; strach przed nim paraliżuje je zwykle. Polowanie na tygrysy bywa rozmaite. Koń tak się boi tygrysa, że niepodobna go zmusić, aby postąpił ku zwierzęciu. Słoń, przeciwnie, stoi spokojnie, dając możność siedzącemu na nim myśliwemu wymierzyć strzał, uprzedzający skok tygrysa. Jeśli chybi, grozi obojgu wielkie niebezpieczeństwo, tygrys skacze na głowę słonia, a siła tego skoku jest tak wielka, że może wywrócić słonia wraz z jeźdźcem. Często się wszakże zdarza, iż słoń zrzuca tygrysa trąbą na ziemię i depcze nogami. Tygrys lubi przesiadywać w zaroślach, na wilgotnych gruntach, i niezbyt łatwo go stamtąd wypłoszyć. Polowanie na tygrysy stanowi ulubioną rozrywkę książąt indyjskich; pamiętają oni jednak o zabezpieczeniu własnych osób, mniej dbając o los tych, których używają do pomocy. Oto jak się to odbywa.

Na drzewach, na takiej wysokości, do której nie może sięgnąć żaden największy nawet skok tygrysa, budują wygodne rusztowanie dla księcia; na niem zasiada on wraz z licznem otoczeniem. Rozpoczyna się obława, do której naganiają biednych wyrobników. Ci, rozciągnięci w szereg, wyruszają z wrzaskiem, biciem w bębny, trąbieniem, strzelaniem z pistoletów. Zbudzone nagle z dziennego snu tygrysy ustępują z początku przed naganką, lecz wkrótce domyślają się zasadzki i zwracają się na obławę. Rzucają się wstecz i nieraz w kilku skokach przebywają łańcuch myśliwych, z których niejeden przypłaca życiem odwrót zwierza. Inaczej, ale nie mniej hałaśliwie, polują na tygrysa Europejczycy: obok dobrze uzbrojonych strzelców i psów idą ludzie z bębnami, trąbami i dzwonkami, a za niemi inni, którzy rzucają kamienie w gęstwinę, aby z niej zwierzę wypłoszyć.

30. **Jaguar** *(Felis onca) (Tab. I, fig. 10)* ma żółto-czerwonawą skórę w cętki czarne. Mieszka w Ameryce południowej, od Paragwaju do Meksyku, i jest największym i najniebezpieczniejszym z drapieżników tego kraju. Jaguar poluje na najrozmaitsze zwierzęta, głównie jednak rzuca się na bydło. Nie oszczędza też człowieka, a głodny nie gardzi i ry-

bami. Nazywają go „lwem amerykańskim." Na byki i woły napada rzadko, gdyż te stawiają mu energiczny opór. Człowieka unika, ale gdy jest bliżej osad ludzkich, przyzwyczaja się do jego widoku i napada nań. Polują na niego zwykle we dwóch: jeden z myśliwych uzbrojony jest dwoma długimi oszczepami z twardego drzewa, drugi łukiem lub strzelbą. Gdy jaguar zwraca się ku myśliwym, aby skoczyć, pierwszy nadstawia mu razem złożone oszczepy, drugi zaś strzela do niego. Jeżeli strzał nie zabije jaguara, to on przebija się, wpadając na oszczepy; czasem jednak łamie je lub odtrąca łapą i wtedy myśliwi zmuszeni są walczyć ręczną bronią.

31. **Lampart** *(Felis leopardus)* (fig. 44) i **Pantera** *(Felis pardus)* (fig. 45) są bardzo do siebie zbliżone, a może nawet

Fig. 44. Lampart.

Fig. 45. Pantera.

stanowią jeden gatunek. Pierwszy mieszka w Afryce, drugi w Azji. Lampart ma skórę pięknie cętkowaną. Jest to zwierzę bardzo zręczne i odważne; rozdrażnione napada nawet na człowieka.

32. **Kot domowy** (*Felis domestica*) jest powszechnie znany. Wśród odmian kota domowego—**angorski** (fig. 47) odznacza się ładną i długą sierścią.

Najbliższym krewniakiem kota jest **kot dziki** (*F. catus*) czyli **żbik** (fig. 46), bardzo szkodliwy dla zwierzyny; spotyka się zwłaszcza w Karpatach.

Fig. 46. Kot dziki.

33. **Ryś** (*Felis Lynx*) czyli **ostrowidz** (*Tab. I, fig. 11*), grzbiet ma czerwonawo-szary z ciemniejszemi plamami, brzuch

biały; spotyka się jeszcze w Alpach i Karpatach, również w Europie północnej i w Azji; w środkowej Europie już go niema. Jest bardzo drapieżny. Szkodliwy zwłaszcza dla zwierzyny; ukryty w gałęziach niewysokich drzew, czatuje na przechodzące zwierzęta; rzuca się nawet na konie i jelenie. Prześladują go myśliwi tak gorliwie, że corocznie znajduje się w handlu do 50,000 skór rozmaitych odmian rysia.

Fig. 47. Kot angorski.

34. **Gepard** (*Felis jubata*) (fig. 48) stanowi niejako przejście od kotów do psów. Ma on sierść jasno-żółtawo-szarą, usianą cętkami brunatnemi i czarnemi; długość ciała około 1 metra. Zamieszkuje Indje wschodnie, a pokrewny mu gatunek znajduje się w Afryce. Daje się oswoić i władcy indyjscy używają go do polowania.

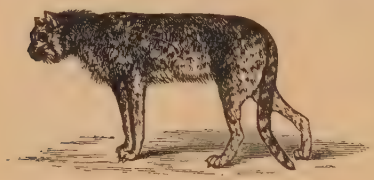


Fig. 48. Gepard.

35. **2. Hijeny.**

Hijena cętkowana (*Hyena crocuta*) (fig. 49), szaro-biała, brunatno cętkowana, dosięga długości $1^1/_4$ metra. Wygląd ma niemiły i wydaje wstrętną woń. W ciągu dnia ukrywa się, w nocy wychodzi na łup. Zbliżona do niej jest **hijena pręgowana** (*H. striata*) (*Tab. I, fig. 17*). Zwierzęta te są bardzo tchórzliwe; krążą tłumnie dokoła osad ludzkich, napadając na zdobycz śpiącą. Nieraz zachodzą i do wsi, a na cmentarzach wygrzebują i pożerają trupy nie głęboko zakopane. Dają się oswoić i wtedy żyją, jak koty, posłuszne rozkazom człowieka.

Fig. 49. Hijena cętkowana.

36. **3. Psy.**

Pies domowy (*Canis familiaris*) spotyka się w wielu odmianach, tak pod względem kształtu i barwy, jako też uzdolnień. Łatwo przyjmuje wszelką naukę, posiadając zadziwia-

jący zmysł i pamięć miejsca i czasu. Pies jest towarzyszem i stróżem człowieka, jego pomocnikiem w walce i w polowaniu. Odznacza się szczególniej wiernością i wdzięcznością. Żadne zwierzę nie przywiązuje się tak do człowieka jak pies. Przyjaźń ta psa z człowiekiem datuje się od bardzo dawnych

Fig. 50. Psy dzikie: pies afrykański, pies himalajski, Dingo czyli pies australski, pies amerykański.

czasów, bo przedhistorycznych, jak dowodzą tego kości jego, znajdywane w budowlach nawodnych. Bardzo liczne odmiany powstały pod wpływem oswojenia i służą najrozmaitszym celom człowieka. Psy Eskimosów dźwigają nawet ciężary, a wprzężone do sań, ciągną je szybko po śnieżnych pustyniach Ameryki północnej i Syberji. Zaprzęga się zwykle

Fig. 51. Charty, brytan, buldog dog duński.

kilkanaście psów, każdy przywiązany jest rzemieniem do głównego lejca, na przodzie zaś biegnie najsilniejszy i doświadczony, jako przewodnik. Sanie pędzą równo, z szybkością, dochodzącą dwóch mil na godzinę. Niekiedy bieg przerywa kłótnia, wszczynająca się pomiędzy zaprzęgiem, a przecho-

dząca w czynną walkę. Wtedy gospodarz wyczerpawszy daremnie środki swego długiego bata, zmuszony bywa wdać się bliżej w sprawę, poodciągać bijące się psy i uporządkować splątaną uprząż. Te same psy pomagają Eskimosom w polowaniu na foki, niedźwiedzie i wydry, pełnią rolę stróżów

Fig. 52. Wyżły, pies króla Karola, pies Newfoundlandzki, wyżeł, ogar, jamnik, pudel.

i wogóle oddają tysiące usług, bez których życie w tych strefach byłoby niemożliwe dla człowieka.

Podobneż usługi oddają mieszkańcom krańców północnowschodniej Syberji psy Kamczadalów. Są one bardzo silne, tak, iż pięć psów wystarcza do ciągnięcia sanek, w których siedzi dwoje ludzi i leżą pakunki. Przeczuwają one zamieć śnieżną i objawiają to kopaniem dołów w śniegu; gdy za-

Fig. 53. Pies Eskimosów, szpic, pies z góry św. Bernarda, psy owczarskie.

mieć nastąpi, otaczają człowieka, którego grzeją swem ciepłem. Psy te łowią także ryby, na które czatują, siedząc całemi dniami na brzegu rzeki.

Psy z góry św. Bernarda, utrzymywane przez zakonników klasztoru na tej górze, przyzwyczajone są do odszukiwania zbłąkanych i osłabionych lub zasypanych śniegiem podróż-

ników, których cucą i służą im za przewodników. Psy te (fig. 54) należą do brytanów, potężnej psiej rasy, wśród których zresztą odznaczają się łagodnością, rozumem i przywiązaniem do człowieka.

Wodołazy czyli psy Newfoundladzkie, również duże, inteligentne i bardzo przywiązane do człowieka, mają płetwy między palcami, ułatwiające im pływanie. Ratują one z własnego popędu ludzi i zwierzęta tonące.

Fig. 54. Psy z góry św. Bernarda.

Z psów używanych do łowów, wymieniamy:

Charty o wysmukłym kształcie, brzuchu wciągniętym i długich, cienkich nogach.

Są to psy biegające najszybciej, używane do ścigania zwierzyny (lisów, zajęcy i t. d.).

Wyżły, których istnieje bardzo wiele odmian, mają bardzo rozwinięte powonienie i używane są do tropienia zwierzyny, wypłaszania i przynoszenia zabitej.

Brytany, do których należą buldogi (pijawki), są to psy bardzo śmiałe i złe, używane do polowania na wilki, niedźwiedzie, dziki, pantery i tygrysy.

Wśród stróżów domu i mienia człowieka na szczególną uwagę zasługują **psy pasterskie**, czujne, sprytne i odważne, staczające walkę z nieprzyjaciółmi stad.

Rozmaite formy zwyrodniałe spotykamy wśród bezużytecznych i brzydkich **psów pokojowych**.

I dziś jeszcze znajdują się gatunki **psów** zupełnie **dzikich**, najczęściej żyjących gromadnie i polujących całemi stadami. Do takich należą:

Kaberu, zdarzający się w Afryce, kształtu wilka, lecz nieco mniejszy od niego; napada na stada i niszczy bydło.

Dingo czyli **pies Australijski**, podobny do lisa, lecz większy od niego, jest również niebezpieczny dla trzód. Wszakże szczenięta ich dają się oswoić i zastosować do polowania.

Pies Indjan Ameryki Południowej używany bywa przez nich do polowania. **Buansu** czyli pies pierwotny, znajdujący się w górach Himalajskich, żyje tam stadami i odbywa swe polowania w dzień dość hałaśliwie.

Likaon (*Lycaon pictus*), (*Tab. I, fig. 12*), zwany **hijeną stepową** lub **psem malowanym**, na skórze ma łaty plamiaste, białe, czarne i żółte, mieszka w środkowej i południowej Afryce, żyje w gromadach do 40 sztuk liczących, rzuca się na antylopy i owce, niekiedy nawet na woły i zebry.

37. **Wilk** (*Canis lupus*) (fig. 55). Drapieżca ten jest bardzo szkodliwy, sierść ma żółtawo-szarą, z miejscami ciemniejszemi, na brzuchu jaśniejszą, dosięga wielkości dużego psa owczarskiego. Wygląd ma złowrogi, wejrzenie chytre, uszy wzniesione. Usposobienie ma dzikie, i oswojony za młodu, wraca potem do swych drapieżnych obyczajów. Gdy nie może dostać swego ulubionego pożywienia, owcy lub jagnięcia, pożera myszy, żaby i padlinę. Tchórzliwy jest, jak hijena, lecz skoro czuje głód, zapomina o strachu; porywa wtedy owcę w oczach pasterza, wdziera się nawet do obory, rzuca się na ludzi, a także na konie i bydło, usiłując uchwycić je za gardło i powalić na ziemię, a wystrzegając się kopyt konia, również jak rogów wołu. Jest bardzo przebiegły i wytrwały: może biedz bardzo długo, niosąc zdobycz w zębach.

Fig. 55. Wilk.

Wilk jest dość rozpowszechniony w Europie, na Węgrzech, w Galicji, w Rosji i Skandynawji, w Alpach i Pirenejach, w górach Ardeńskich i Wogezach, w północnej Ameryce, północnej Afryce, Azji środkowej i północnej. W stepach odbywają swoje łowy gromadnie. Wilki podlegają wściekliźnie, narówni z psami.

38. **Szakal** (*Canis aureus*), (*Tab. I, fig. 14*), pod względem budowy ciała bardzo jest zbliżony do lisa. Sierść ma ciemno-czerwonawo-żółtą, na brzuchu białawą.

Mieszka w Azji i Afryce północnej, spotyka się wszakże w Europie południowo-wschodniej: w Grecji i Turcji. Wycieczki po zdobycz rozpoczyna w nocy; jak hijena krąży dokoła stad i mieszkań ludzkich, a w braku żywej zdobyczy zadawalnia się padliną. Szakal nie poprzestaje na własnej zdobyczy: czuje on, gdzie może być sposobność pożywienia się resztkami cudzej uczty i idzie w ślad, czy to za myśliwym, czy za większym drapieżnikiem lub rabusiem stad, czekając cierpliwie na swoje okruchy. Gérard podczas swoich polowań na lwy często widywał szakala, który przez całą noc za nim się włóczył. „Szedł za mną, gdy ja szedłem, zatrzymał się, gdym stanął, w odległości nie większej nad dwadzieścia kroków i wydawał charakterystyczny swój głos. Przy polowaniu na lwy szakal był mi bardzo pożyteczny, zwłaszcza jeżeli śledziłem lwa, który nie ryczy, gdyż skomlenie szakala niejednokrotnie pozwalało mi bez opuszczania wierzchołka pagórka przez całą noc rozpoznawać kierunek drogi lwa i dowiadywać się, jakie wioski oszczędzał, w jakich się obłowił i dokąd rankiem się udał.

39. **Lis** (*Canis vulpes*), (*Tab. I, fig. 15*), ma gęstą, miękką sierść, na grzbiecie czerwonawą, na brzuchu białawą. Ciało jego dosięga długości 70 cm. Ogon jest puszysty, zakończony biało. Lis jest pospolity w całej Europie, w północnej Ameryce, oraz w północnej Azji i Afryce. Jest on mieszkańcem lasów, gdzie parami zamieszkuje nory. Legowisko jego ma zawsze kilka wyjść; często korzysta on z wykopanej przez borsuka nory, wypędziwszy go z niej.

Cała okolica: pole, łąka, zarośla, moczary, jest miejscem jego łowów. W drapieżności nie ustępuje wilkowi. Poluje na zające, kury, gęsi i kaczki, nawet na ryby, niszczy też sporą ilość myszy.

Lis występuje w najrozmaitszych bajkach i opowieściach, jako pierwowzór chytrości. Umie bo też w każdem położe-

niu znaleźć nowe sposoby i powściągnąć dawne przyzwyczajenia dla zadowolenia apetytu. Zawsze wietrzy, zna wszystkie kąty, płoty i drożyny, a każde przebyte niebezpieczeństwo przechowuje w pamięci. Do nieznanych przedmiotów zbliża się z największą ostrożnością. Daje się schwytać tylko w nieznaną sobie pułapkę: skoro raz już jej doświadczył, umie zwęszyć żelazo i wyciągnąć przynętę, nie narażając się na niebezpieczeństwo. Jest przytem niezwykle wytrwały; obsaczony w swojem legowisku, znosi chętnie najsurowszy głód, zanim wyjdzie z nory. A trudno go nawet zabić: często umyka wtedy, gdy jako nieżywego pozostawią na miejscu, nie traci bowiem nigdy przytomności umysłu. Gdy go ścigają zbyt natarczywie, porzuca legowisko i przenosi się w inne miejsce. W najtrudniejszem położeniu umie wymknąć się myśliwym; przeskakuje mury wysokie na $2^1/_2$ metra. Jest bardzo przywiązany do swych małych i dla nich naraża się na niebezpieczeństwa, zapominając o zwykłej przezorności.

Tschudi tak opisuje wychowanie młodych lisiąt.

„W początkach maja można znaleźć w norze od pięciu do dziewięciu małych, wielkości małego szczura, jeszcze ślepych, czarnych z grubemi pyszczkami lisiąt, które matka starannie pielęgnuje. Po kilku tygodniach wyprowadza ona z nory żółte już teraz szczenięta, bawi się z niemi, przynosi im ptaszki, jaszczurki, żaby, koniki polne, myszy, młode zajączki i uczy je tę zdobycz łowić i pożerać; samiec zaś wcale rodziną się nie zajmuje. Gdy małe dorosną do połowy wielkości kota, lubią z rana i wieczorem bawić się przy wejściu do nory, oczekując powrotu rodziców. Nie tak łatwo udaje się podpatrzeć igraszki lisiej rodziny. Samica jest nadzwyczajnie czujna i za najmniejszym podejrzanym szelestem kryje się do nory, znosząc szczenięta w pysku, albo zwołując je cichem skomleniem. Już w lipcu młode lisięta odważają się na samodzielne wyprawy i starają się o zmroku schwytać zajączka lub wiewiórkę, napaść w gnieździe na jarząbka, kuropatwę lub przepiórkę, a przynajmniej mysz; najmniejsze poprzestają na robakach i świerszczach. Zachowują się wtedy zupełnie na podobieństwo starych: długi śpiczasty pyszczek pilnie wietrzy po tropie; delikatne uszki podniesione są do góry, małe, szaro-zielone ukośne oczki bystro patrzą dokoła; miękka, puszysta kita wlecze się po śladach cicho stąpających łapek. Czasem młode zwierzątko staje przedniemi łapkami na kamieniu i rozgląda

się dokoła, czasem przypadnie w krzaku, oczekując powrotu gnieżdżących się tu ptaków, lub podstępnie udając obojętność, pilnuje krzątania się myszy. W jesieni młode opuszczają macierzystą norę i pędzą życie pojedyńczo we własnych jamach."

40. **Piesiec** (*Canis lagopus*) (fig. 56), bardzo zbliżony do lisa, zamieszkuje najzimniejsze kraje północy. W lecie ma sierść szarą, w zimie białą z niebieskawym odcieniem, stanowiącą bardzo cenne futro. Kopie długie na 10 metrów nory w śniegu, które wewnątrz wyścieła mchem. Jeden z uczestników wyprawy biegunowej, opowiada o nich:

Fig. 56. Piesiec.

„Pieśce wdzierały się do naszych mieszkań we dnie i w nocy i kradły wszystko, co tylko mogły pochwycić, a tak zręcznie umiały wydobyć nieraz nawet kilkadziesiąt funtów mięsa z naszych beczek, że trudno było uwierzyć, iż zrobiły to zwierzęta. Gdyśmy byli zajęci zdejmowaniem skóry z jakiego zabitego zwierzęcia, zdarzało się, żeśmy zakłuwali nożami kilka z tych lisów, wyrywały nam bowiem mięso z rąk. Gdyśmy zakopali cokolwiek w ziemi i założyli kamieniem, nietylko znalazły to miejsce, ale odwalały kamienie, popychając je łapkami, zupełnie jak ludzie, i pomagając sobie wzajemnie. Jeśli umieszczano jakiś przedmiot na słupie, wtedy podkopywały słup, dopóki nie upadł, albo jeden z nich wdrapywał się ze zręcznością małpy na szczyt i zrzucał znajdujące się tam przedmioty... Gdyśmy się pokładli, udając śpiących, wtedy obwąchiwały nas dla przekonania się, czy żyjemy, a gdyśmy zatrzymali oddech, gotowały się do odgryzania nam nosów lub uszu. Każdego rana można było widzieć te bezczelne zwierzęta, uwijające się między lwami i niedźwiedziami morskiemi i węszące, czy niema między śpiącemi nieżywych. Znalazłszy trupa, brały się natychmiast do płatania go i do unoszenia kawałków. Ponieważ lwy morskie często we śnie przygniatają swoje potomstwo na śmierć, więc lisy co rano pilnie przeglądały ich stada i unosiły nieżywe małe."

41. **4. Łasze** czyli **Wiwery.**

Do tej nielicznej gromady należy **Wiwera Zybeta** (*Viverra zibetha*) (fig. 57), ciałem podobna do kota, a z pyska do kuny; w Indjach utrzymują ją jako zwierzę domowe, aby parę razy tygodniowo wyciskać z gruczołków jego wonną wydzielinę, której używają do fabrykacji perfum.

Fig. 57. Wiwera.

Ichneumon czyli **szczur faraona** (*Herpestes ichneumon*), (*Tab. I, fig. 16*), mieszka w Afryce. Sierść ma zielonawo-szarą, na głowie i grzbiecie nieco ciemniejszą; ryjek krótki, ogon zakończony czarną kitką. Czczony był przez Egipcjan starożytnych.

Żywi się szczurami, myszami, kretami, żabami i wężami; również jajami ptasiemi. Jest bardzo drapieżny.

42. **5. Kuny.** Należą tu przeważnie zwierzęta, dające cenne futra. Są dzikie, złośliwe i krwiożercze, chociaż nie duże.

Głównym ich przedstawicielem jest **Tumak** czyli **kuna leśna** (*Mustella martes*), o cielc jak wszystkie kuny gibkiem, zręcznem, krótkich nóżkach i ogonie puszystym. Futro ma gęste, sierść żółto-brunatną, na szyi biało lub żółto-czerwonawą plamę. Zamieszkuje Europę i Azję zachodnią; trzyma się lasów, za legowisko obierając dziuple drzew.

Fig. 58. Kuna domowa.

Wyrządza w zwierzynie znaczne szkody, bo żywi się użytecznem ptactwem, prześladuje też często wiewiórkę, która, dostrzegłszy wroga, szybko umyka na drzewo; tumak biegnie za nią, lecz skoro już ma ją pochwycić, wiewiórka rzuca się z wielkiej wysokości na ziemię, rozstawiając swoje cztery łapki i ogon. Na skok taki nie może się zdecydować prześladowca, a zanim zbiegnie na dół, wiewiórka już zdążyła ukryć się w gąszczu lasu.

Kuna kanadyjska (*Mustella canadensis*) mieszka w Ameryce północnej; jest największa ze wszystkich kun.

Kuna domowa (*Mustella foina*) (fig. 58), gnieździ się w pobliżu mieszkań ludzkich; niebezpieczna jest zarówno dla drobiu, jak i dla jaj. Również szkodliwy jest **Tchórz** (*Mustella Putorius*) (fig. 59), który żyje w podobnych miejscach i w ten sam sposób się żywi. Niszczy wszelkie ptactwo.

Fig. 59. Tchórz.

Łaska (*Mustella vulgaris*), jest czerwono-brunatna na grzbiecie, z białawym brzuszkiem, nie większa nad 16 centymetrów. Żywi się przeważnie szczurami i myszami, jaja bardzo lubi i unosi je pod brodą.

Gronostaj (*M. erminea*) (fig. 60), skórę ma w zimie białą, bardzo cenioną na futra; stanowi on klimatyczną odmianę łasicy. Najcenniejsze futro daje **Soból** (*M. zibellina*) (fig. 61), mieszkający w północnej Azji.

Fig. 60. Gronostaj.

Kuny należą do najniebezpieczniejszych wrogów drobiu; są one nadzwyczajnie ściśliwe i mogą przedostać się przez najwęższy otwór, aby tylko zdołały przecisnąć głowę. Skoro zaś tchórz lub kuna wkręci się do kurnika, nie zazna spoczynku, dopóki nie zadusi wszystkich kur lub gołębi. Opiwszy się ciepłej krwi, unosi tylko jedną sztukę z sobą.

43. **Wydra pospolita** (*Lutra vulgaris*) (fig. 62) sierść ma krótką, na grzbiecie ciemno-brunatną, na brzuchu jaśniejszą. Głowa płaska, oczy i uszy małe. Ciało ma 80 cent. długości, ogon 40; pomiędzy palcami ma płetwy.

Fig. 61. Sobol.

Jestto stworzenie zręczne i mądre. Żyje przeważnie w wodzie; na lądzie jest niepewna siebie i niezaradna, w wodzie przeciwnie—zwinna i wytrwała.

Żywi się przeważnie rybami i rakami, a ostrość zmysłów wiele jej w tem dopomaga. Trudno ją widzieć, gdyż wy-

cieczki swe wykonywa przeważnie w nocy; w zimie wszakże można ją wytropić po śladach, prowadzących do zamarzniętych miejsc rzeki lub jeziora.

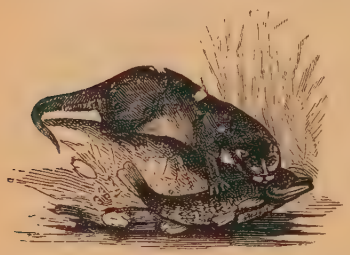


Fig. 62. Wydra.

Polują na nią tak z powodu znacznych szkód, jakie w stawach i rzekach wyrządza, jak i dla cennego futra.

Następujące zwierzęta zajmują stanowisko pośrednie między kunami a niedźwiedziami:

44. **Borsuk** czyli **jaźwiec** (*Meles taxus*), posiada futerko szaro-brunatne z dwiema białemi pręgami wzdłuż głowy i szyi (fig. 63), postawy niezgrabnej, na krótkich nogach, żyje sobie spokojnie w lasach, w pobliżu pól lub winnic, w norach, które sobie sam ryje; do legowiska, leżącego $1^1/_2$ metra pod ziemią, prowadzi 6—8 kurytarzy. W dzień zwykle śpi, w nocy idzie na polowanie. Pożywienie jego stanowią owady, robaki, ślimaki, żaby, węże, jaja ptasie i pisklęta, również małe zające, króliki, także jagody, owoce, korzenie i miód. Jest on bardzo dbały o czystość swego legowiska. Czasami musi je dzielić z lisem, albo mu je zupełnie odstąpić.

Fig. 63. Borsuk.

Borsuk jest przezorny i broni się odważnie w swojej norze. Polują na niego głównie dla skóry; z sierści robią pędzle. Na zimę borsuk kryje się w norze, gdzie odbywa drzemkę, przerywaną od czasu do czasu.

Fig. 64. Śmierdziel.

45. W Ameryce północnej znajduje się zwierzątko, zwane **Śmierdzielem** czyli **skunksem** (*Mephitis Chinga*) (fig. 64), o sierści puszystej, czarnej z białym pasem na grzbiecie. Jest to zwierzę nocne, zbliżone do borsuka sposobem życia i budową

ciała. Oryginalny jest sposób jego obrony: śmierdziel ma dwa gruczołki przy nasadzie ogona, wytryskujące ciecz tak straszliwej woni, że niema człowieka, ani zwierzęcia, któreby mogło je znieść. To też śmierdziel nie ucieka, tylko spokojnie oczekuje zbliżenia się wroga, pewny swego środka obronnego.

Futro jego jest cenione, a Indjanie polują na śmierdziele w ten sposób: długiemi prętami drażnią zwierzę, dopóki nie wyrzuci całego zapasu cieczy, potem chwytają je za ogon i zabijają uderzeniem w głowę.

Fig. 65. Rosomak.

46. Na północy Europy, Azji i Ameryki mieszka **Rosomak** (*Gulo borealis*) (fig. 65), zwierzę nie dłuższe nad 75 cm., ale dzikie i zuchwałe. Czatuje on na renifery i rzuca się na nie znienacka; w ciągu jednej nocy dusi czasem kilka reniferów, aby opić się ich gorącej krwi. Skóra jego służy na futra.

47. **6. Niedźwiedzie.**

Szop (*Procyon lotor*) (fig. 66), długość ciała wynosi 95 cm., ogona — 25. Futerko szaro-czarniawe, na grzbiecie ciemniejsze; mieszka w Ameryce północnej, żywi się owocami, jajami ptasiemi i t. d. Ma zwyczaj płókania w wodzie i wycierania przedniemi łapkami pokarmu przed jego spożyciem. Mięso jego jest jadalne; skóry stanowią przedmiot handlu, tak, że corocznie przywożą ich do $^1/_2$ miljona; sierść idzie na pędzelki. Łatwo oswaja się, trzymają go też po domach, figluje bowiem jak mały kotek. Jest ciekawy i wesoły; włażąc na drzewa lubi się bawić, huśtać i t. p. Gnieździ się w spróchniałych drzewach. Polowanie na szopa tak opisują: „Skorośmy go wyśledzili, wtedy w krótkim czasie stawał się naszą zdobyczą. Za pomocą małego topora robiliśmy dziurę w drzewie, dosyć dużą, aby przez nią wetknąć pęczek zapalonej suchej trawy.

Fig. 66. Szop.

potem dokładaliśmy suchych liści i badyli w celu podsycenia ognia, wydającego gęsty obłok dymu. Jeśli w drzewie znajdował się szop albo inny jaki zwierz, to już po kilku minutach wytykał głowę przez otwór pnia w górze, aby zaczerpnąć świeżego powietrza; duszący dym jednak nie ustawał i biedne zwierzę chroniło się na gałąź, gdzie je dosięgały kule lub strzały z łuków."

48. Największem zwierzęciem mięsożernem jest **Niedźwiedź biały** (*Ursus maritimus*) (*Tab. II, fig. 2*), o głowie podługowatej; futro kudłate, zupełnie białe. Długością dosięga $2^1/_2$ metra, a wagą 15—16 centnarów. Mieszka w północnych stronach Europy, Azji i Ameryki. Jest zarówno zwinny na lądzie, jak i na morzu. Straszny to drapieżnik, napadający nawet na człowieka. Odbywa on wycieczki po niezliczonych wyspach lodowych oceanu Północnego. Głównie pożywienie jego stanowią ryby i foki, dla złowienia których potrzeba zręczności i wytrwałości. Gdy się przypadkowo posunie dalej na południe, napada i na zwierzęta lądowe.

Fig. 67. Niedźwiedź biały, napadający na łódkę.

Niedźwiedź biały żyje wśród wiecznych śniegów i tylko niezmordowaną pracą zdobywa sobie pożywienie, wypływa na krach na otwarte morze, w którem szuka zdobyczy. Mięso jego jest jadalne; tłuszcz służy za pożywienie i jako materjał opałowy; skóra daje posłanie pod nogi i pokrycie do sani.

49. **Niedźwiedź brunatny** (*Ursus arctos*) (*Tab. II, fig. 1*), jest głównym przedstawicielem wielkich niedźwiedzi. Długi na 2 metry, pokryty kudłatą brunatną sierścią, wśród której ginie krótki, kosmaty jego ogonek, niedźwiedź ten odznacza się niezgrabnemi ruchami i ciężką napozór postacią. Dawniej zamieszkiwał całą Europę, ale wraz ze zniszczeniem lasów znikł i niedźwiedź; dziś znajduje się tylko w górach Europy i na północnym lądzie Azji, także w Himalajach. Żywi się jagodami, korzonkami, orzechami, miodem i mięsem. Zimę spędza w śnie, który zresztą bywa niekiedy przerywany, a nagromadzony w lecie tłuszcz służy do częściowego odżywiania organizmu. Pomimo pozornej niezgrabności, niedźwiedź

szybko zrywa się na nogi i z łatwością dościga człowieka, a nawet konia. Niedźwiedź zwykle unika człowieka, ale napastowany broni się odważnie i jest niebezpiecznym przeciwnikiem. Staje wtedy na tylnych łapach, a jednem uderzeniem przedniej łapy zabić może człowieka na miejscu. Wśród plemion syberyjskich niedźwiedź budzi strach połączony z czcią. Nie nazywają go nigdy po imieniu, a gdy zabiją, spełniają pewne obrządki ku przebłaganiu jego cienia.

„Gdy mężczyźni są na łowach, kobiety zbierają się w jurcie jednego z myśliwych, a skoro spostrzegą wracających ze zdobyczą, rozpoczynają pieśń o niedźwiedziu. Gdy ten śpiew się skończy, i myśliwi są już ze zdobyczą u progu, kobiety zamykają drzwi przed nimi i osypują ich obelgami na cześć zabitego niedźwiedzia. Myśliwym nie zostaje nic innego, jak przebić nowy otwór i tamtędy wedrzeć się do jurty. W ten sposób cienie ofiary zostają przebłagane."

Po odjęciu mięsa, kości niedźwiedzia starannie składają i zakopują.

50. **Niedźwiedź szary** (*Ursus ferox*) jest mieszkańcem Ameryki północnej, mianowicie gór Skalistych. Straszne to zwierzę niebezpieczne jest dla człowieka; ogromnego wzrostu, gdyż dochodzi do $2^1/_2$ metra długości, posiada niezwykłą siłę i potężną broń w postaci ostrych, zakrzywionych pazurów, mających około 13 cm. długości. Futro jego siwobrunatne nie ma wielkiej wartości.

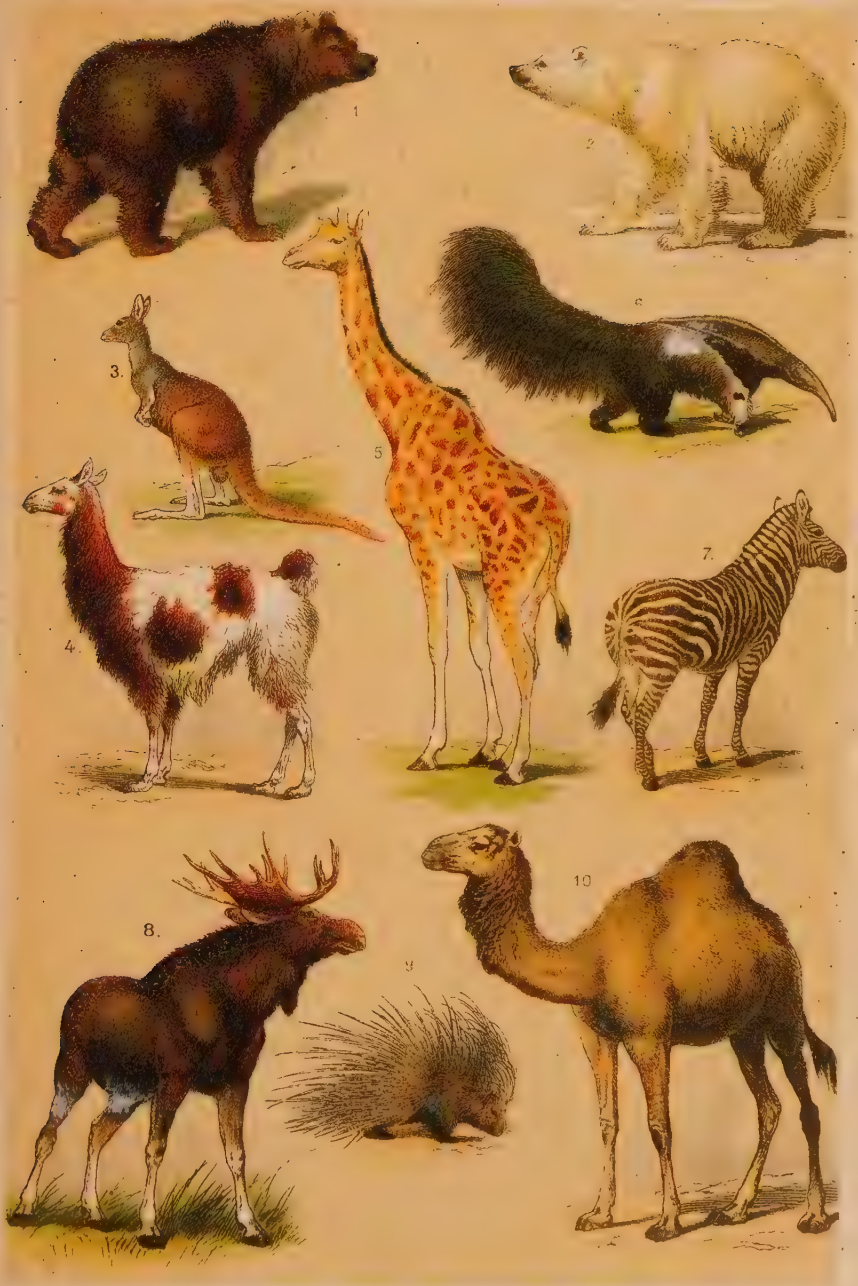
51. Mniejszy i mniej drapieżny jest **czarny amerykański niedźwiedź** (*Ursus americanus*) (fig. 68) zamieszkujący te same miejscowości, co i poprzedni. Żywi się przeważnie korzonkami, owocami, jagodami i miodem pszczół leśnych; także mniejszemi zwierzątkami, ptakami i ich jajami. Bardzo jest zręczny i ostrożny i to go nieraz gubi; chcąc bowiem rozejrzeć się po okolicy, wspina się na tylne łapy i wystawia z krzaków głowę, którą właśnie wtedy myśliwy bierze na cel. Indjanie nazywają go „babcią" i czczą go tak, jak Lapończycy niedźwiedzia brunatnego, a zabiwszy, tysiąckrotnie go przepraszają.

Fig. 68. Niedźwiedź czarny amerykański.

Rzęd VI. Workowate.

52. Zwierzęta, należące do tego rzędu, mają cechę wspólną: posiadają pod brzuchem fałdy skóry w kształcie worka, w którym przez pewien czas noszą swoje młode; żywią się w najrozmaitszy sposób, a stosownie do tego mają rozmaite uzębienie. Są między niemi mięsożerne, owadożerne, trawożerne i korzeniożerne. Zwierzęta te żyją przeważnie w Australji, niektóre w Ameryce; na starym lądzie wcale ich niema.

53. Największem zwierzęciem tego rzędu jest **Kangur olbrzymi** (*Macropus giganteus*), długi na $1^1/_2$ metra, z ogonem, wynoszącym 70 cm. (*Tab. II, fig. 3*). Mieszka w Australji, na równinach i w rzadkich zaroślach. Sierść jego miękka i kędzierzawa jest z wierzchu brunatna, pod spodem siwa. Tylne nogi 5 razy dłuższe od przednich, pozwalają mu wykonywać olbrzymie skoki, przyczem pomaga sobie długim, silnym ogonem, który w spokoju służy mu jak trzecia noga. Cała rodzina trzyma się zwykle razem. Żywi się trawą i liśćmi drzew. Kangur nie ma nieprzyjaciół wśród zwierząt, oprócz psa dzikiego, Dinga; za to człowiek tępi go dla mięsa. Polowanie odbywa się w taki sposób: Bystre oko Australczyka przegląda całą okolicę, i nic nie ujdzie jego uwagi. Nagle dziki człowiek staje nieruchomo i wszystko w nim skupia się we wzroku i słuchu. Żony jego, idące za nim w pewnej odległości, wiedzą, że kangur jest w pobliżu i natychmiast padają na ziemię. W odległości jakich stu kroków, siedzi kangur na tylnych nogach i na ogonie, z krótkiemi przedniemi łapkami zwisłemi na dół, z uszami nastawionemi, któremi strzyże jak nasze zwierzęta. Śledzi on i wypatruje, podobnie jak Australczyk. Ten jednak wcale się nie rusza; nie można rozróżnić, czy to jest istota ludzka, czy pień drzewa: łowiec i zwierzę pozostają przez kilka minut w takiej nieruchomej postawie. Kangur wreszcie się uspakaja, opuszcza przednie łapki, robi kilka niezgrabnych skoków i pasie się dalej. Lecz Australczyk nie porzuca nieruchomej swej postawy, dopóki zwierzę, powtórzywszy parę razy objawy czujności, nie ubezpieczy się zupełnie. Wtedy dopiero dziki bierze oszczep do ręki i podnosi ramię w kierunku zwierzęcia, zbliżając się powoli i ostrożnie ku niemu. Spostrzegłszy, że kangur się ogląda, znowu staje nieruchomy,


1
2
3.
4
5
6
7.
8.
9
10

dopóki zwierzę znowu paść się nie zacznie, i to powtarza się po kilka razy, dopóki świszczący oszczep nie uwięźnie w boku zwierzęcia. Wtedy w zaroślach rozlega się wrzask kobiet i dzieci, biorących udział w polowaniu. Kangur osłabiony upływem krwi i nie mogąc się pozbyć długiego oszczepu, który mu w ucieczce zawadza, usiłuje nareszcie bronić się, oparty grzbietem o drzewo i wysuwając przednie łapy, aby niemi pochwycić wroga, a potężnemi pazurami tylnych nóg zadać mu niebezpieczny cios. Ostrożny Australczyk nie naraża się wszakże na to niebezpieczeństwo, ale dobija zwierzę zdaleka, ciskając w nie ponownie oszczepem...

Biali polują na kangura z silnemi psami, umyślnie do tego celu układanemi; osadzony przez psy kangur bywa dla nich niebezpieczny, zwłaszcza, gdy schroni się do wody: wysokość jego, gdy stanie na tylnych łapach, pozwala mu stać na dnie wtedy, gdy pies już musi płynąć; pochwyciwszy więc psa przedniemi łapami, zanurza go w wodę i topi.

54. Do drapieżnych workowatych należą **Dydelfy**, wśród których **Opossum** (*Didelphis virginiana*) znajduje się w Ameryce; żywi się ptactwem i niszczy drób kolonistom; w braku pożywienia mięsnego zadawalnia się i roślinnem. Dydelf, nie mając należycie rozwiniętej torby, nosi swoje małe na grzbiecie, uczepione ogonami do ogona matki (fig. 69).

Fig. 69. Dydelf.

Największym z workowatych drapieżnych jest **Wilk torbacz** (fig. 70), żyjący w Australji; wielkością dorównywa szakalowi, żywi się małemi zwierzętami. **Wombat** (*Phascolomys fossor*) przypomina małego niedźwiedzia; ma wielkość borsuka. Wombat jest niezgrabnem, ponurem, na wszystko obojętnem zwierzęciem. Okryty gęstą brunatną, czasem żółtawą lub siwawą sierścią, biega na swych szerokich, nagich podeszwach, zawsze w prostym kierunku, z którego nie zbacza nigdy, pomimo napotykanych przeszkód. Daje się łatwo złapać i oswoić.

Fig. 70. Wilk torbacz.

Rzęd VII. Gryzonie.

55. Są to małe zwierzątka, ale za to bardzo liczne. Odznacza je szczególniejsza budowa zębów: dwa przednie, zwane gryzącymi, są tak długie, że wargi często ich nie zakrywają; rosną one ciągle od korzenia, tak, że odnawiają się w miarę zużycia; kłów gryzonie wcale nie mają, a trzonowe oddzielone są od przednich wielką przerwą (fig. 71). Żywią się przeważnie pokarmem roślinnym, niektóre składają zapasy na zimę.

Fig. 71. Zęby gryzonia.

---

56. **Wiewiórka** (*Sciurus vulgaris*) (fig. 72), jest powszechnie znanem miłem zwierzątkiem, zamieszkującem lasy nasze, zwłaszcza iglaste. Wiewiórka jest wszędzie rozpowszechniona, prócz okolic podbiegunowych i Australji. W lecie jest z wierzchu rudobrunatna, pod spodem biała. W zimie zmienia swoje czerwono-brunatne futerko na popielate; skórki zabitych w zimie wiewiórek syberyjskich są to znane **Popielice**. Rzadsze są wiewiórki zupełnie ciemne lub całkiem białe. Ogon zwierzątka jest długi, puszysty, uszki zaś ozdobione pędzelkami dłuższych włosów.

Fig. 72. Wiewiórka.

Wiewiórka jest w ciągłym ruchu: od samego rana plądruje po lesie, to wdrapując się na drzewa, przeskakując z gałęzi na gałąź, lub schodząc na ziemię; a gdy ostremi ząbkami gryzie orzeszki,—uszki jej strzygą i czujne oczy rozglądają się dokoła, aby przy najmniejszem niebezpieczeństwie zwierzątko zdążyło wdrapać się na wierzchołek drzewa. Gniazdo urządza sobie najczęściej z opuszczonego gniazda wrony lub innego ptaka, lecz dodaje do niego sklepienie i zostawia otwór do wejścia z boku. Tu spędza godziny największego upału; podczas zaś stałej słoty zatyka otwór gniazda i wychodzi do-

piero, gdy głód ją zmusi do tego. Przez całe lato zbiera zapasy orzechów, buczyny i t. p., które składa w dziuplach drzew, pod korzeniami nieopodal od gniazda. W zimie nie zasypia, lecz pędzi życie nieczynne, żywiąc się zebranemi zapasami. Prócz orzechów i nasion żywią się wiewiórki drobnemi ptaszkami i jajami.

Wiewiórka latająca czyli **Polatucha** *(Pteromys volans)*, jest bardzo podobna do wiewiórki, ale ma między przedniemi a tylnemi łapkami skórę rozpostartą, która służy jej za spadochron i ułatwia bardzo dalekie skoki.

Fig. 73. Bobak.

57. Do grupy gryzących należy **Bobak** czyli **Świstak** (*Arctomys marmota*) (fig. 73). Jest to zwierzątko dosięgające $^1/_2$ metra długości i zamieszkujące Alpy, Karpaty i Pireneje, trzymając się przeważnie słonecznych skłonów gór, pomiędzy granicą lasów, a linją wiecznych śniegów. Bobak ma gęstą, grubą sierść, barwy z wierzchu ciemno-brunatnej, z boku żółtawo-szarej, pod spodem zaś czerwonawo-brunatnej. Zwierzątka te mieszkają gromadnie w zagłębieniach skał i żywią się ziołami alpejskiemi. Są bardzo ostrożne i, dostrzegłszy niebezpieczeństwo, umykają śpiesznie do swych nor. Myśliwy, który poluje na nie dla skórki, mięsa i tłuszczu, musi długo czatować, nim je dostrzeże. W dzień wyłażą zwykle z nory, a najadłszy się, udają się na obrane miejsce, dla wygrzewania się na słońcu, do czego im służy szeroki, płaski kamień. Miejsce to spoczynku znajduje się zawsze w pobliżu nory, i łatwe jest do rozpoznania, ponieważ i kamień i droga do niego wiodąca, od ciągłego używania są wygładzone. Czas im schodzi na spoczynku i igraszkach. Co chwila stają na łapkach, oglądają się na wszystkie strony, gładzą sierść swoją, wesoło igrając z sobą. Starsze tymczasem pilnie przeglądają okolicę. Skoro tylko ujrzą coś podejrzanego, lisa, drapieżnego ptaka, człowieka, chociażby nawet w wielkiej odległości, pierwszy bobak, który je zobaczył, wydaje głośne, przeciągłe gwizdnięcie przez zęby. Dopóki nieprzyjaciel znajduje się daleko, gwizdanie to powtarza się ciągle. Wszystkie świstaki w okolicy ostrzeżone tem hasłem mają się na baczności i wydają podobneż gwizdanie. Gdy

przedmiot przyczyniający obawę wykonywa jaki gwałtowny ruch, świstaki chowają się do nory.

Zimę bobaki spędzają w głębszych norach; cała rodzina, złożona z kilkunastu sztuk, zapada w letarg, w którym zwinięte w kłębki, z nosami ukrytemi w ogonach, śpią aż do wiosny. Przytem oddychanie jest tak osłabione, że nawet niewiele tracą ze swego tłuszczu przez zimę.

58. Do rodziny świstaków należy i **Suseł** (*Spermophilus citillus*) (fig. 74); małe to zwierzątko z wierzchu żółtawo-szare z ciemniejszemi falistemi pręgami, ze spodu jaśniejsze, żywi się latem trawami, korzonkami i zielonem zbożem. Żyje gromadnie w norach, które mu służą i za śpiżarnię. Schwytany łatwo się oswaja. Na swobodzie wzbudza ciekawość swojem zachowaniem się. Nagle ukazuje się z pod ziemi, staje na tylnych łapkach, rozgląda się i równie nagle szybko znika. Gdy sądzi, że niebezpieczeństwo już minęło, ukazuje się znowu, staje na łapkach i znów szybko znika, albo bieży ubitą ścieżką do innej nory. Posiada przytem oddzielne mieszkanie na zimę, w którem znaleźć można około 20 zwierzątek, skupionych razem i ogrzewających się wzajemnie. Podobnie jak bobaki alpejskie, susły ostrzegają się o niebezpieczeństwie donośnem gwizdaniem.

Fig. 74. Suseł.

59. Do innej gromadki należy **Bóbr** (*Castor fiber*) (fig. 75), 80 cm. długi; głowę ma płaską, nogi krótkie; w Europie jest on prawie zupełnie wytępiony, chociaż dawniej żył tu w obfitości, jak świadczą nazwy rozmaitych miejsc; w Ameryce jeszcze dość obfity; futro jego z wierzchu brunatne, ze spodu nieco jaśniejsze, bardzo jest cenione. Ogon ma nagi, płaski i łuskowaty; posługuje się nim przy swoich budowlach wodnych. Palce tylnych nóg złączone są błoną. Mistrz w sztuce budownictwa, „zamki" swoje, nieraz do 15 metrów

Fig. 75. Bóbr.

długie i do 3 metrów wysokie, buduje bóbr w wodzie. Składają się one z piętra wznoszącego się nad wodą i zbudowanego z gałązek i pni drzew, ogryzionych z kory i spojonych gliną; dół znajduje się pod wodą i tamtędy wchodzi się do mieszkania. Bobry żyją gromadnie, a mieszkania ich tworzą prawdziwe wioski. Ażeby poziom wody utrzymać przez całe lato na takiej wysokości, iżby wejścia do mieszkań zostawały pod wodą, budują one poniżej swej wioski tamę, wysoką na 1—2 metrów, a długą nieraz na paręset metrów, tworzącą z rzeki rodzaj stawu. Przytem groble te są tak zastosowane do siły i kierunku prądów rzeki, jak gdyby były obliczone przez inżynierów. Za narzędzie do budowania służą bobrom przednie łapy i zęby, któremi podcinają pnie grube na stopę. Prace około grobli wykonywają gromadnie; bierze w nich udział cała wioska.

„Nadbrzeżne drzewa, mające więcej niż stopę średnicy, podgryzają tak umiejętnie, że spadają one do wody. Inni robotnicy są już w pogotowiu do oddzielenia od pnia gałęzi i odgryzienia części pnia trzymającej się brzegu, aby potem całe drzewo bez przeszkody spławić na odpowiednie miejsce. Tam znajdują się już inni robotnicy, których zadaniem jest spławiony kloc utwierdzić na miejscu kołkami z gałęzi i szlamem. Ciągle przybywa materjał umiejętnie gromadzony i układany, aż wreszcie grobla jak mur wznosi się nad poziom wody; na nią włażą robotnicy i szerokiemi ogonami, jakby murarskiemi kielniami gładzą i ubijają dla nadania jej większej mocy. Dopiero po ukończeniu tych publicznych robót, biorą się pojedyńcze rodziny do budowania własnych chat. Ponad wodą znajduje się obszerna komora dla wypoczynku, z której, w razie niebezpieczeństwa, przez dolne piętro uciekają, szukają schronienia w wodzie. Mądre te zwierzęta, siedząc w swych chatach, rozpoznają wysokość poziomu wody: skoro nastąpi przybór wskutek ulewnych deszczów lub z innej jakiej przyczyny, wówczas kilka bobrów udaje się na groblę w celu rozszerzenia otworu, dającego odpływ wodzie, lub przeciwnie, gdy wskutek długotrwałej suszy stan wody się obniży, wówczas otwór zmniejszają albo też całkiem zatykają. W ten sposób przedstawiają bobry obraz społeczeństwa, żyjącego w zupełnej harmonji. Wszakże objawy tej wysokiej zmyślności znikają, skoro zwierzę zostaje osamotnione; mieszka wtedy na brzegu rzeki, w norze, którą sobie wykopuje. Tylko bowiem połączone usiłowania

wielu mogą wytworzyć te zadziwiające budowle. Bóbr pojmany za młodu, łatwo się oswaja i przyzwyczaja do człowieka. Woda jest jego żywiołem; na lądzie jest bezbronny. Jest on bojaźliwy, z domu wychodzi dopiero wieczorem; żywi się korą i różnemi roślinami. Na zimę robi wielkie zapasy z młodych topoli, wierzb i innych drzewek, które podgryza, ściąga do wody i na dnie przymocowuje. Cennym był *strój bobrowy*—ciecz, którą bóbr wydziela z osobnych gruczołów, używana jako lekarstwo."

Fig. 76. Nornica polna.

60. Osobliwą gromadę wśród gryzoniów stanowią **Nornice** czyli **Polniki** *(Arvicola)*.

Do nich należy **Leming** *(Myodes lemmus)* (fig. 77), mieszkający na dalekiej północy, w Skandynawji, i żywiący się mchem reniferów, który wygrzebuje z pod śniegu. Gdy następują suche lata, brak pożywienia zmusza lemingów do wędrówek, które odbywają ogromnemi masami i podczas takiej wędrówki niszczone bywają przez ptactwo drapieżne, lisy, niedźwiedzie, kuny i t. d.

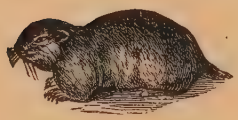


Fig. 77. Leming.

61. Do tej samej gromadki należą także myszy i szczury. **Mysz domowa** *(Mus musculus) (Tab. I, fig. 13)*, zgrabne zwierzątko, jest stałym towarzyszem człowieka, żywi się jego zapasami i urządza swoje mieszkania w domach ludzkich.

Mysz polna (*Mus agrarius*) (fig. 78)), z powodu, że jest nadzwyczajnie mnożną (jedna para miewa w ciągu roku do 40 młodych), czyni ogromne spustoszenia w polach i śpichrzach. Co prawda, gdyby nie ta mnożność, to mysi rodzaj jużby dawno wyginął, bo prawie niema zwierzęcia, któreby tak jak one służyło za pokarm innym. Lis i łaska, tchórz i kuna, gronostaj, sowy, sokoły, wrony, węże i wiele innych drapieżców, codziennie polują na myszy i temi łowami przysługują się rolnikowi.

Fig. 78. Mysz polna.

Podobnież żywi się i wśród pól zbożowych mieszka **Mysz drobna** (fig. 79), najmniejsza ze wszystkich. Ładne to zwierzątko, długie na 4 cm., nie żyje w norach, lecz, jedyne z pomiędzy zwierząt ssących, buduje sobie bardzo kunsztow-

ne kuliste gniazdko, wśród traw i ziół, miękko puchem traw wysłane. Biega ona po źdźbłach z wielką zręcznością, dopomagając sobie ogonkiem, którym się o nie okręca. Pływa doskonale. Na zimę zasypia.

Fig. 79. Mysz drobna.

62. Najgorszym wszakże szkodnikiem jest **Szczur domowy** (*Mus rattus*), również wszędzie ciągnący za człowiekiem. Ukazał się on w Europie w większej liczbie około XII stulecia, a następnie zawędrował na okrętach do innych części świata, gdzie się nadzwyczajnie szybko rozmnożył. Żywi się wszystkiem i gryzie wszystko; przegryza grube belki, a nawet wgryza się żywym zwierzętom w ciało. Dziś jest on już w Europie rzadszy, gdyż wyrugował go i miejsce jego zajął silniejszy i większy **Szczur wędrowny** (fig. 80). Wyszedł on w ogromnej ilości z Azji, po wielkiem trzęsieniu ziemi w r. 1727, mianowicie z krajów leżących nad morzem Kaspijskiem, a przepłynąwszy Wołgę, szerzył się stopniowo po całej Europie, wszędzie wypierając szczura domowego; z Europy zaś jak i jego poprzednik, rozpowszechnił się po całym świecie. Zwierzę to mądre, odważne i wytrwałe, nieznające przeszkód; wszędzie potrafi się dostać, z głodu wszystko zje, nawet drugiego szczura. Jak wielką jest ilość szczurów w wielkich miastach, np. w kanałach Paryża, możemy mieć wyobrażenie z tego, że tam umyślni łapacze szczurów zabijają ich jednej nocy do 10,000 sztuk.

Fig. 80. Szczur wędrowny.

63. Do tej gromady należy jeszcze **Chomik** czyli **Skrzeczek** (*Cricetus frumentarius*) (fig. 81), zwierzątko z krótkim ogonkiem, mające długości 30 cm., barwy brunatno-żółtej; pyszczek, około oczu i pasek na szyi są koloru rdzawego, spód czarny, nogi białe. Mieszka on w norach, które sam kopie. Nory te są o kilku wyjściach i zawierają

Fig. 81. Chomik.

komory mieszkalne i składy zapasów. W ostatnich gromadzi chomik ogromną ilość zboża, wybierając najlepsze ziarna, które znosi w torbach policzkowych. Przy rozkopywaniu nor znajdują nieraz po kilkadziesiąt funtów ziarna, którego i małej części nawet on nie zjada, gdyż w zimie śpi Robi wielkie szkody rolnikowi; to też starają się go tępić, w czem dopomaga człowiekowi drapieżne ptactwo: sowy, jastrzębie, kruki. Jako prawdziwy sknera jest chomik nietowarzyski, gdy spotka innego chomika, rzuca się na niego, i dopóty walczą te złośliwe zwierzęta, dopóki jedno nie padnie nieżywe, wtedy pozostałe pożera je.

64. Osobną gromadę stanowią **Jeżozwierze** (*Hystrix cristata*), wielkości borsuka (*Tab. II, fig. 9*).

Ciało jeżozwierza uzbrojone jest kolcami długiemi na 20—30 cm., które on podnosi działaniem mięśni skóry; służą mu one za obronę przeciwko szakalom i lisom, lecz wcale nie są straszne, robią więcej hałasu; łatwo też wychodzą. Jeżozwierz żywi się korzonkami, trawami, owocami, zjada i owady. Znajduje się w Europie poł. i półn. Afryce; gatunki amerykańskie zaopatrzone są w ogon czepny i żyją na drzewach. Dzień spędza zwykle w norze, którą kopie mocnemi pazurami; w nocy wychodzi na poszukiwanie pokarmu. Mięso jego bardzo smaczne. Polują na niego, posyłając do nory małych chłopców, ubranych w skórzane odzienie i uzbrojonych długiemi oszczepami, któremi przebijają zwierzę i wyciągają je z nory.

Fig. 82. Świnka morska.

65. Najspokojniejszem, ale też i głupiuchnem zwierzątkiem między gryzoniami jest **Świnka morska** (*Cavia cobaya*), (fig. 82), 20 cm. długa, o krótkich nóżkach, sierść ma zabarwioną plamami żółtemi, czarnemi i białemi. Często bywa trzymana w niewoli i służy dzieciom do zabawy.

66. Ostatnią gromadę gryzoniów, z których człowiek ma korzyść, reprezentują: zając i królik.

Fig. 83. Zając szarak.

Zając szarak (*Lepus timidus*), (fig. 83), szary lub brunatny, o długich uszach i skokach, a małym ogonku czarnym i białym, znany jest powszechnie. Jest zwierzęciem więcej nocnem, aniżeli dziennem, w spokojnych jednak miej-

scach pokazuje się i w dzień. Zamieszkuje całą Europę; w krajach północnych i wschodnich miejsce jego zastępuje **Bielak** (*Lepus variabilis*), który letnią sierść szarą zmienia w zimie na białą. Zając jest bardzo płochliwy i bezbronny, w bystrości nóg ma jedyną ucieczkę od nieprzyjaciół, których ma mnóstwo nietylko w człowieku, ale i między różnemi zwierzętami. Żywi się trawą, źdźbłami zbóż, koniczyną, rzepą, a w zimie i korą drzew, jednak szkody, które robi, wynagradza korzyścią, jaką człowiek ma z jego mięsa i skóry. Jest bardzo mnożny i robi dla swych małych rodzaj gniazda.

Królik (*Lepus cuniculus*) (fig. 84), spokrewniony z zającem, ale mniejszy od niego, barwy rozmaitej; do najpowszechniejszych domowych należą **albinosy**, białe z czerwo-

Fig. 84. Królik domowy.

Fig. 85. Królik angorski.

nemi oczami; pochodzi z Hiszpanji i Afryki północnej, mieszka w norach; łatwo się oswaja i hodowany bywa dla mięsa. Przewieziony do Australji, zdziczał tam i rozmnożył się w takiej ilości, że stał się plagą rolnika, niszcząc zasiewy w całej okolicy.

Z odmian zasługuje na uwagę **Królik angorski** (fig. 85), odznaczający się pięknym, długim, jedwabistym włosem.

Rzęd VIII. Bezzębne czyli szczerbate.

67. Zwierzęta, należące do tego rzędu, mają budowę i sposób życia bardzo niejednakowe; cechą zaś wspólną wszystkich jest nieobecność przednich, lub brak wszystkich zębów. Większa część ich mieszka w Brazylji, prawie wszystkie mają długie pazury. Niektóre żyją na drzewach, inne w jaskiniach i norach.

68. **Leniwiec** czyli **Ai**, (fig. 86), długi jest na 50 cm., ma małą głowę, o małych, wystraszonych oczach, sierść czerwono-szarą, na brzuchu jaśniejszą; na każdej łapie ma po 3 długie pazury. Jest w ruchach bardzo powolny, ale członki ma bardzo giętkie i ruchliwe; żyje na drzewach i żywi się ich liśćmi, a dzień zwykle spędza śpiąc, zawieszony u najwyższych gałęzi drzewa, za pomocą długich pazurów. W taki sam sposób łazi po gałęziach i schodzi z drzewa, gdy już całe objadł; na ziemię nie schodzi. Włosy futerka leniwca idą wszystkie do góry, tym sposobem, gdy on wisi na gałęzi, woda wygodnie po nich spływa. Młode czepiają się futerka matki i bywają przez nią długi czas w ten sposób noszone. Głos, który wydaje, przypomina głoski *ai*, co posłużyło za przyczynę nazwy miejscowej. Zamieszkuje gęste lasy Brazylji.

Fig. 86. Leniwiec.

69. **Pancernik** (*Dasypus peba*) (fig. 87), ma grzbiet okryty twardym pancerzem, utworzonym ze skostniałych łuszczek skóry; grzbiet ten ma w środku 9 pasów kostnych ruchomych. Dosięga wielkości 35 cm.; mieszka w norach, które sam kopie. O zmierzchu wychodzi szukać pożywienia, które stanowią owady, korzonki i padlina. Indjanie polują na niego dla smacznego mięsa, pancerza używają jako koszyka. Kopie szybko i zręcznie i tym sposobem chowa się przed nieprzyjacielem. Gdy się wkopał w ziemię, to da sobie prędzej ogon urwać, aniżeli wyciągnąć z nory.

Fig. 87. Pancernik.

70. **Mrówkojad** (*Myrmecophaga jubata*) (*Tab. II, fig. 6*), dosięga długości metra i więcej. Głowę ma małą, wydłużoną w ryj, na końcu którego zamiast ust jest okrągły otwór, ciało pokryte ciemno-brunatnawym włosem, który na grzbiecie wyrasta w grzywę, przechodzącą w puszysty ogon, długi na 70—80 cm. Wzdłuż głowy i łopatek ma pasy kolorowe. Język długi, przynajmniej na pół metra, okrągły i cienki, pokryty lepką śliną. Język ten zapuszcza w rozkopane moc-

nemi pazurami przednich łap gniazda termitów, a wypuszczając go i wciągając napowrót ze 30 razy na minutę, pochłania ogromną ilość tych szkodliwych owadów. Niema on wcale zębów i nie kopie nory, tylko zasypia tam, gdzie go noc zastanie. Mieszka również w Brazylji.

71. **Łuskowiec** (*Manis*) (fig. 88), pokryty jest dachówkowato ułożonemi brunatnemi łuskami, które najeżają się i nadstawiają ostre kolce, gdy zwierzę zwinie się w kłębek. Żywi się mrówkami, które chwyta na język tak samo jak mrówkojad. Łuskowce znajdują się w Indjach Wschodnich i w Afryce; polują na nie zawzięcie dla ich mięsa.

Fig. 88. Łuskowiec.

72. Do tegoż rzędu zaliczają **Kaczkonosa** czyli **Dziobaka** (*Ornithorhynchus paradoxus*) (fig. 89), zwierzątko nie dłuższe nad 40 cm., znajdujące się w Australji. Ciało dziobaka pokryte jest sierścią brunatną; palce ma połączone płetwą i szeroki ogon, służący jako ster podczas pływania. Pysk ma zakończony szerokim, płaskim dziobem, jak u kaczki. Podobieństwo jego do ptaków zwiększa ta okoliczność, odkryta dopiero przed kilku laty, że dziobak znosi jaja, z których wylęgają się małe.

Fig. 89. Kaczkonos.

Żywi się roślinami wodnemi, żyjąc zwykle w stojących lub cichych wodach, na których brzegu kopie sobie nory w piasku.

ZWIERZĘTA KOPYTOWE.

Rzęd IX. Jednokopytowe.

73. Cecha zwierząt jednokopytowych jest ta, że mają *jeden* tylko rozwinięty palec środkowy, zakończony **kopytem**

(fig. 90). Nogi jednakowo wysokie i wysmukłe, głowa średnio duża o szyi wysmukłej. Mają grzywę na grzbiecie i ogon o długich włosach. Są to zwierzęta trawożerne.

Fig. 90. Kopyto konia.

74. Głównym przedstawicielem jednokopytowych jest **Koń** (*Equus caballus*), piękne zwierzę, najcenniejsze i najszlachetniejsze ze zwierząt domowych. Istnieją bardzo liczne odmiany tego zwierzęcia, które na równi z psem jest od niepamiętnych czasów stałym towarzyszem człowieka; tylko służba jego i pomoc jest rozmaitą. „Koń jest nietylko ognistym biegunem, lecz okazuje wszystkie cechy wierności, wdzięczności, posłuszeństwa i współczucia, jak również odznacza się zastanowieniem, rozumem, nieomylną pamięcią i rzadką pojętnością. Ciągnie ciężary i pług, statek wodny i armaty, rozwesela ludzi w cyrku i obraca z całem zaparciem się własnej woli, wały i koła machin. Najpiękniejszą zaś służbę pełni, nosząc człowieka na swym grzbiecie, okazując mu na każdym kroku swoją wierność, czy to w spokojnem zajęciu, czy wśród huku armat i wiru walki, przeczuwając niebezpieczeństwo i unosząc od niego swego pana."

Przypuszczają, że pierwotną ojczyzną konia jest Azja środkowa. Na jej płaskowzgórzach znajduje się i dziś dzika rasa koni t. zw. **tarpany** (fig. 91), żyjące gromadnie, czujne i płochliwe.

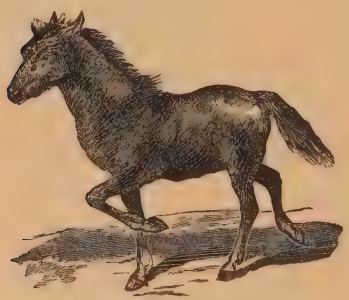


Fig. 91. Tarpan.

W Ameryce znajdują się również dzikie konie, zwane **mustangami**, są to jednak potomkowie zdziczałych europejskich. Na lądzie Ameryki w chwili jej odkrycia, nie było wcale koni. Gdy takie zdziczałe konie zbliżą się do obozu podróżników, porywają zwykle z sobą wszystkie ich własne konie i muły. Czasem jakiś szał przestrachu ogarnia takie olbrzymie stada i wtedy pędzą niczem nie powstrzymane na ogromne odległości.

Pewien podróżny tak opisał podobne zjawisko:

„Głuchy z początku odgłos. lecz wzrastający z każdą chwilą, wreszcie podobny do huku bałwanów wzburzonego morza, zapowiedział zbliżanie się wielotysiącznego tabunu koni, który w szalonym pędzie poprzewracał namioty, nie zważając na płonące ogniska obozowe, i z równąż szybkością znikł w cieniach nocy, pędząc dalej w pustynię. Konie podróżnych, uwiązane do kołków, pozrywały cugle i ogarnięte takimże szałem, podążyły za dzikiem stadem, którego nagłe zjawienie się nawet odznaczających się zimną krwią Indjan przejęło zgrozą."

Fig. 92. Koń arabski.

Do najcelniejszych koni należą **arabskie** (fig. 92).

75. Najbliższym konia gatunkiem jest **Osioł** (*Equus asinus*) (fig. 93), znacznie mniejszy od niego, nieraz bardzo zgrabny i z cierpliwością znoszący twardy los pracy i złego obchodzenia się. W Europie południowej osioł często bywa używany jako zwierzę domowe do pociągu i do jazdy wierzchem, a w Arabji i Persji staje się niezbędnym dla człowieka, jako zwierzę juczne, zadawalniające się byle jakim pokarmem i znoszące ciężary i trudy podróży, a pracujące często nad siły. Osioł przyswojony został prawdopodobnie jeszcze dawniej niż koń; dzikie osły znajdują się w Azji środkowej i w Atryce północnej.

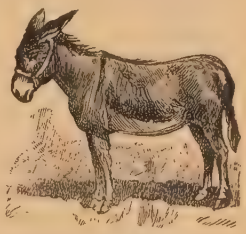


Fig. 93. Osioł.

Z pomięszania konia z osłem pochodzą **muły**, cokolwiek większe od osła, łączące bystry chód konia z wytrwałością osła.

76. **Zebra** (*Equus zebra*) (*Tab. II, fig. 7*), piękne, dzikie zwierzę, podobne do konia, nie dające się oswoić, znajduje

się w Afryce południowej i odznacza się czarnemi na płowem tle, poprzecznemi pręgami, idącemi od podłużnej pręgi grzbietowej. Zbliżona do niej jest **Kwagga** (*Equus quagga)* (fig. 94). Kwaggi towarzyszą często stadom antylop. Prawie zawsze znajdują się obok nich strusie, które pełnią niejako obowiązki straży, przeglądając okolice i ostrzegając kwaggi o niebezpieczeństwie.

Fig. 94. Kwagga.

Rzęd X. Dwukopytowe czyli przeżuwające.

77. Zwierzęta te mają po *dwa* rozwinięte palce, z których każdy zaopatrzony jest w kopyto (racice) (fig. 95). Wiele z nich posiada ozdobę głowy w kształcie rogów. Charakterystyczną ich cechę stanowi to, że raz połknięty pokarm zwracają z żołądka do pyska i przeżuwają go powtórnie. Żołądek ich składa się z kilku części i jest bardzo duży (fig. 96). Pokarm przeżuwających jest wyłącznie roślinny. Zęby ich są odpowiednio do tego ukształtowane (fig. 97): prawie żadne z nich nie ma zębów siecznych w górnej szczęce, a tylko w dolnej (wyjątek stanowią wielbląd i żyrafa); trawy więc nie odgryzają ale odrywają, przyciskając ją dolnemi zębami do okrytej grubą skórą szczęki górnej. Z gruba pożuty pokarm dostaje się najprzód przez przełyk do pierwszego oddziału żołądka, zwanego *żwaczem* (fig. 96 (A), tu się rozmiękcza i przechodzi do *czepca* (D); stąd podzielony na kęsy, powraca do pyska i dokładnie przeżuty wraca do *księgi* (C), a z tej części przechodzi do *trawieńca* (E), gdzie odbywa się już właściwe jego trawienie. Podczas paszy zwierzę tylko napełnia

Fig. 95. Racica.

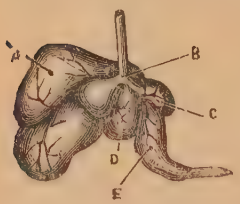


Fig. 96. Żołądek przeżuwających.

ogromny żwacz naprędce pożutym pokarmem, a podczas odpoczynku dopiero odbywa się przeżuwanie. Przeżuwające są bardzo ważne dla człowieka, który żywi się ich mięsem i mlekiem, ich wełnę i skórę bierze na odzienie, używa ich do pociągu i do dźwigania ciężarów.

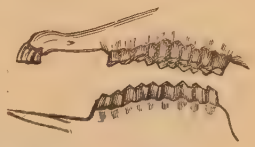


Fig. 97. Zęby przeżuwających.

78. Pierwszą rodzinę przeżuwających stanowią zwierzęta *pochworogie*, do których należy *bydło rogate*. Zwierzęta tu zaliczone odznaczają się ciałem wielkiem, ciężkiem, okrytem krótką sierścią barwy rozmaitej, najczęściej czarnej, brunatnej, pstrokatej, siwej i białej. Grzbiet mają zupełnie poziomy, pod szyją obwisłą skórę czyli t. zw. wole; głowa jest wydłużona, czoło płaskie, pysk szeroki, nieowłosiony, rogi puste, nie spadające nigdy, osadzone na kostnych wyrostkach czołowych, gładkie, ku przodowi nieco zagięte (fig. 98), nogi zakończone parą racic i parą dodatkowych kopytek z tyłu, nie dochodzących do ziemi, ogon długi, gładki, zakończony kitą włosów.

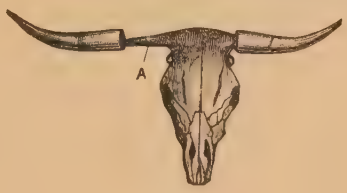


Fig. 98. Rogi wołu.

79. Głównym przedstawicielem bydła rogatego jest **Wół domowy** (*Bos taurus*) (krowa, cielę) (fig. 99), jedno z najsilniejszych i najpożyteczniejszych zwierząt domowych. Używa się do przewożenia ciężarów, uprawiania pól; dostarcza mięsa, mleka, skóry, sierści, rogów; z kopyt wyrabiają klej, a z kości wypalonych węgiel zwierzęcy do użytku cukrowni.

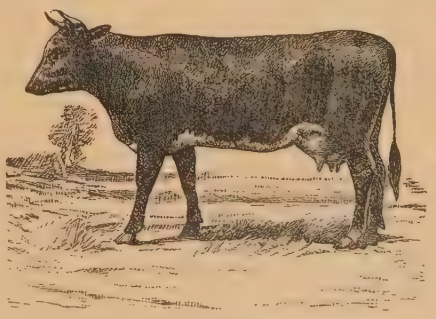


Fig. 99. Wół domowy (krowa).

Z odmian bydła rogatego należy zwrócić uwagę na: 1) *bydło stepowe* (fig. 100), maści przeważnie si-

wej, z nadzwyczajnie długiemi rogami, znakomite do pociągowej pracy, dostarcza doskonałego mięsa i skór bardzo cenionych — lecz mało mleczne; 2) z *bydła nizinnego,* rasa *holenderska,* o maści czarno-pstrej, z nogami białemi, odznacza się wielką wydajnością mleka; 3) wśród *bydła górskiego,* rasy *szwajcarskie* dostarczają wołów silnych, zdatnych do pociągowej roboty i do pasienia, i krów, dających dużo i dobrego mleka. Z *krajowych* ras należy wymienić *bydło Św.-Krzyzkie* i *galicyjskie.*

Fig. 100. Wół zdziczały stepowy.

Wszystkie odmiany bydląt domowych pochodzą od trzech gatunków, które niegdyś zamieszkiwały Europę, a z których **Tur** (*Bos primigenius*) utrzymał się był jeszcze do XVI-go wieku.

Zdziczałe woły spotykają się stadami w stepach Europy i Azji.

Fig. 101. Zebu.

80. W Indjach i Chinach znajduje się gatunek wołu z garbem, zwany **Zebu** (*Bos indicus*) (fig. 101), który tam spełnia czynności konia i wołu. Zabicia jego zakazuje religja miejscowa. Na wyżynach Azji środkowej (w Tybecie) podobnież garbaty **Jak** (*Bos grunniensis*) (fig. 102), pełni czynności zwierzęcia domowego. Spotyka się też i w dzikim stanie; odznacza się długą, jedwabistą, prawie do ziemi wiszącą sierścią.

Fig. 102. Jak.

Dzikie bydło znajduje się w wielkiej ilości w Ameryce, gdzie na nie polują zapomocą *lassa,* starając się pochwycić je żywcem. Głównem zadaniem myśliwych jest wypędzenie stada z zarośli, w których się zwykle przed człowiekiem kryje, na otwarty step, gdzie można zarzucić lasso. Gonitwa trwa nieraz całemi godzinami przez gąszcze, dopóki nie uda

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.

się skierować stado na sawannę; wtedy jeźdźcy wpadają między zmęczone byki, aby rozbić stado na sztuki, a obrawszy jednę z nich, zarzucają jej na szyję lasso; duszone zwierzę pada na ziemię i staje się łupem myśliwego.

81. Drugi gatunek byków stanowią **bawoły.**

Bawół piżmowy *(Bos moschatus)* porosły długim włosem, z rogami, które zaraz od czoła wygięte są na dół, a końce mają skierowane ku przodowi. Z postaci i wielkości przypomina bardziej barana niż wołu. Znajduje się w niewielkich stadach na skrajnej północy lądu amerykańskiego, wśród tundr, porosłych tylko mchem i zaledwie na parę miesięcy ożywiających się pod wpływem krótkiego lata. Mięso samców posiada zapach podobny do piżma. Wełna jest nadzwyczaj cienka i nadaje się do wyrobu delikatnych tkanin.

Bawół pospolity *(Bos bubalus)* (fig. 103) znajduje się w Azji, Afryce północnej i Europie południowej, oswojony jak nasze bydło. Jest on wielkości wołu, a sierść ma najczęściej czarną. Bardzo lubi wilgoć i nieraz, gdy w podróży przez długi czas był pozbawiony kąpieli, zobaczywszy rzekę, rzuca się w nią razem z ładunkami, które ma na grzbiecie, lub z wózkiem, do którego jest wprzężony.

Fig. 103. Bawół pospolity.

82. Trzecią gromadę byków stanowią **żubry.**

Żubr europejski *(Tab. III, fig. 1)*, niegdyś rozpowszechniony w Europie, dziś przechowywany w liczbie kilkuset sztuk w puszczy Białowieskiej na Litwie. Dawni królowie Franków polowali na nie u siebie; również i Karol Wielki, w roku 807, dla uczczenia posłów Harun-al-Raszyda, urządził polowanie na żubry; goście jednak, zobaczywszy straszne zwierzęta, zaczęli uciekać coprędzej, a sam Karol W. omało że nie przypłacił życiem to niebezpieczne polowanie.

83. Zbliżony bardzo do żubra jest **Bizon amerykański** *(Bos americanus)* (fig. 104), którego olbrzymie kilkumiljonowe stada zaludniały do niedawna stepy Ameryki północnej. W ciągu ostatnich lat kilkunastu zostały one doszczętnie wy-

niszczone wskutek chciwości kupców. Łatwość bowiem polowania na te zwierzęta przy udoskonalonej broni stała się przyczyną, że zabijano je tysiącami dla samych ozorów i skór, pozostawiając ogromne cielsko na pastwę zwierząt.

Jeden z podróżnych tak opisywał te zwierzęta, gdy jeszcze istniały.

„Bizony w niezliczonych stadach ożywiają prerje ciągnące się w bezbrzeżną dal na zachód od Missuri. Wędrówki ich odbywają się od Kanady aż do wybrzeży nad Meksykańską zatoką i od brzegów Missuri aż do gór Skalistych. Wogóle można przyjąć, że główne gromady tych zwierząt wędrują regularnie z wiosną ku północy, a w późnej jesieni napowrót ku cieplejszym stronom południa.

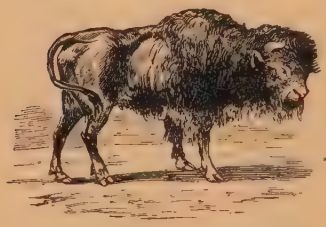


Fig. 104. Bizon amerykański.

„W sierpniu i wrześniu, wypasione przez wiosnę i lato na soczystych trawach, bizony ciągną zbite w taką gromadę, że równina czerni się od nich jak daleko okiem sięgnąć, na mile kwadratowe, a obliczyć ich mnogość można tylko w przybliżeniu, obrachowując miejsca zajmowane przez pojedyńcze sztuki. Po kilku tygodniach następuje nagła zmiana: wielkie gromady rozbijają się na mniejsze stada, rozsypują się po okolicy i w tej, do niedawna przerażającej pustynnej głuszy na nowo wre życie. Wkrótce napotykamy pojedyńcze bizony, pasące się spokojnie i zamiatające ziemię długiemi swemi brodami, to znowu małe stadka, spoczywające w trawie i przeżuwające pokarm, albo igrające z sobą i wyprawiające najpocieszniejsze skoki; lub też widzimy całe ich szeregi, kroczące poważnie po wydeptanych ścieżkach, prowadzących najwygodniejszą drogą wśród gór do rzeki, albo do moczarów, gdzie się dowoli mogą w błocie wytarzać...

„W dawnych czasach, gdy bizony były niejako domowemi zwierzętami Indjan, nie można było dostrzedz zmniejszenia się ich liczby; przeciwnie trzymały się dobrze i mnożyły się na bujnych pastwiskach. Lecz do krain tych przybyli biali; miękką sierścią pokryte skóry znęciły ich; tłuste mięso smakowało im; na obu zaś tych produktach obiecywali sobie znaczne zyski w cywilizowanych krajach. Najprzód pobu-

dzono w mieszkańcach stepu pożądliwość do błyskotek i upajających produktów przemysłu białych, dostarczając im tych fraszek za ich łowieckie łupy; wtedy rozpoczęło się pustoszenie...

„Łowy na bizony stanowią dla Indjanina na prerjach nietylko środek utrzymania, ale i największą rozkosz. Skoro Indjanin zamierza wykonać napad na stado bizonów, przedewszystkiem ogałaca siebie i konia ze wszystkich niepotrzebnych i zawadzających przedmiotów, do takich należą: odzież jego i osiodłanie konia. Myśliwy trzyma w lewej ręce łuk i tyle strzał, ile się w dłoni zmieści, w prawej bat, którego uderzeniami popędza konia. Długi na 40 stóp sznur upleciony z surowego rzemienia przywiązany jest u szczęki konia, a przerzucony przez kark jego, luźnie wlecze się po ziemi. Służy on do kierowania koniem, a w razie spadnięcia jeźdźca, do łatwiejszego pochwycenia konia.

„Zmyślny koń doskonale pojmuje zamiary jeźdźca i nie potrzebując innej wskazówki, dopada do wybranej ofiary, aby dać możność jeźdźcowi w najstosowniejszej chwili pogrążyć strzałę w boku bizona. Zaledwie jęknie naprężona cięciwa łuku, a żelazo strzały przeniknie do tłustego mięsa bizona, koń z własnego popędu potężnym rzutem odskakuje na bok, chroniąc się od uderzenia rogami rozwścieczonego bólem zwierzęcia i wraz z jeźdźcem goni za nową ofiarą. Tak pędzi zapamiętały łowiec po równinie, dopóki zmęczenie konia nie nakaże mu zaprzestać pogoni. Tymczasem ranione bizony oddzieliły się od stada i martwe lub z sił wyczerpane leżą na równinie, ciałami swemi znacząc drogę, po której odbywały się dzikie te łowy. Kobiety pośpieszyły za śladem łowca i niezwłocznie zajęły się rozbieraniem zabitych bizonów, zdejmowaniem skór i przenoszeniem zdobyczy do swoich wigwamów, gdzie mięso krają w cienkie paski i suszą, a skórę garbują za pomocą bardzo prostych sposobów. Znaczna jednak część łupu staje się udziałem wilków, których liczne gromady nieodstępnie towarzyszą bizonom."

Młode cielątka bizonów przypominają kształtem i barwą sierści cielę domowe.

84. **Owca** *(Ovis aries)* (fig. 105), której samiec z rogami wygiętemi w tył i na boki, nazywa się **Baranem** *(Tab. III, fig. 2)*, należy do pospolitych zwierząt domowych. Jest to słabe, niezgrabne i nie bardzo mądre zwierzę, które pod opieką ludzką utraciło prawie zdolność prowadzenia życia

samoistnie. Tylko tam jest mądrzejsze, gdzie jest zostawione samo sobie, np. w Alpach; wtedy przewyższa nawet kozę w zręczności i wspinaniu się po górach. Łatwo gromadzi się w ogromne stada, które ślepo idą za baranem; dość jest wrzucić barana do wody— a cała gromada bez przymusu popłynie za nim; jeśli przez nieostrożność prowodyr stada spadnie ze skały, wszystkie owce podążają za nim na oczywistą zgubę. Owce trzymają głównie dla wełny, którą corocznie strzygą. Istnieje wiele odmian, wśród których do najlepszych należą **Merynosy** (fig. 106).

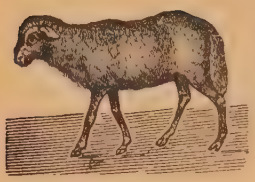


Fig. 105. Owca.

Fig. 106. Merynos.

85. **Koza domowa** *(Capra hircus)* (fig. 107), należy również do pospolitych zwierząt; utrzymywana zwłaszcza przez ludność ubogą, zadawalnia się byle jaką paszą i staje się nieraz żywicielką całej rodziny. Żywiona starannie daje dużo dobrego mleka, z którego wyrabiają dobre sery; mięso jadalne, ale gorsze od baraniego. Ma długą brodę na podbródku i rogi kanciaste, silnie w tył wygięte; zręcznie włazi na wyniosłości i skacze z nich. Samiec nazywa się **kozłem**. Skórę kozią używają na rękawiczki, na oprawy książek i inne wyroby.

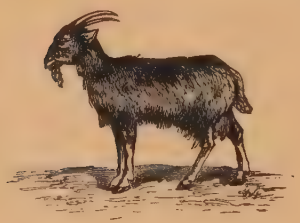


Fig. 107. Koza domowa.

Kozy angorskie (fig. 108) i **kaszmirskie** (fig. 109), hodowane w Azji środkowej, gdzie prawie wyłącznie żyją w górach, dają doskonałą, długą i cienką wełnę, z której wyrabiają znakomite kaszmirskie szale.

Kozioł skalny *(Capra ibex) (Tab. III, fig. 4)*, zbliżony jest do domowego, dosyć duży (waży do 100 kilg.), o potężnych czworograniastych rogach i mocnych chropawych racicach, przy pomocy których z łatwością biega po niedostępnych lodowcach i skałach alpejskich. Mieszka na szczytach

gór; nadzwyczaj zręcznie przeskakuje przepaście. Mądre to zwierzę dziś jest prawie przez myśliwych wytępione.

Fig. 108. Koza angorska.

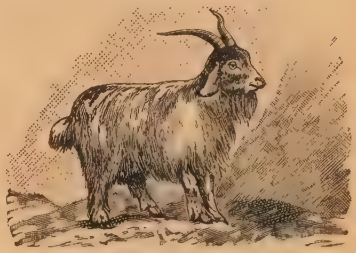


Fig. 109. Koza kaszmirska.

Kozica czyli **gemza** *(Antilope rupicarpa) (Tab. III, fig. 5)*, wielkości kozy, ma małe rogi, proste, u góry w tył zagięte, od oka do pyska ciemną pręgę, w lecie jasno, w zimie ciemno-brunatną; mieszka stadkami w górach: w Alpach, w Tyrolu, w Karpatach i Tatrach, Pirenejach i na Kaukazie, żywi się ziołami górskiemi. Są to bardzo wesołe zwierzęta i czujne; przy zbliżeniu się człowieka uciekają na wysokie szczyty gór. Przy wycieczkach tatrzańskich można często widzieć je zdaleka w postaci czarnych punkcików przesuwających się po śnieżnych polach.

Mięso młodych gemz jest smaczne, skóra idzie na wyroby delikatne, a rogi na rączki do lasek. Prowodyrem stada (które górale nasi nazywają *kierdelą*), jest zwykle najstarsza koza (nie kozioł): gdy inne spoczywają, ona pasie się i czuwa nad całym stadem; co chwila podnosi głowę, wietrzy, wskakuje na szczyty i przegląda okolicę. Przeraźliwe gwizdnięcie jej oznajmia o niebezpieczeństwie; wtedy cały kierdel zrywa się i pędzi za nią. Przeskakują zręcznie rozpadliny do 6 metrów szerokie, wskakują na złomy skał wysokie na 4 metry, pędzą po takich krawędziach, o które nie jest w stanie oprzeć się noga ludzka. Jeżeli kozica zabłąka się tak, że stanie nad przepaścią, przecinającą jej dalszą ucieczkę, wtedy zatrzymuje się na chwilę, spogląda w przepaść i po chwilowem wahaniu wraca tą samą drogą. Jeżeli myśliwy nie zdążył zająć bezpiecznego stanowiska, pozostaje mu tylko rzucić się plackiem na skałę, albo przycisnąć się do jej ściany, aby nie być strąconym w przepaść; wtedy kozica przeskakuje przez niego, nie czyniąc mu

szkody. Po stromych urwiskach zsuwa się w dół, opierając się o nie tylnemi nogami i kurcząc odpowiednio ciało.

86. Zbliżone do kozicy są rozmaite inne **Antylopy**, odznaczające się kształtnością ciała, zręcznością i szybkością ruchów. Jednym z najpiękniejszych zwierząt jest należąca do tego rodzaju **Gazella** (*Antylope dorcas*) (fig. 110), mieszkająca w pustyniach Arabji i w Afryce północnej. Mniejsza nieco od naszej sarny, jest zgrabniejsza i smuklejsza. Beduini zawzięcie polują na nią. Często używają do tego sokołów. Pewien podróżny opisuje takie polowanie:

Fig. 110. Gazella.

„Jeden z myśliwych popędził na koniu za antylopami i wypuścił na nie sokoła. Ptak wzniósł się w górę, zatoczył w powietrzu wielkie koło i spadł jak piorun na wybraną ofiarę, zatapiając szpony w policzek i w gardło gazelli. Zwierzę skoczyło na kilka stóp w górę i oswobodziło się od swego wroga, lecz ten powtórnym ciosem tak się szponami wpił w jego szyję, że znużone zwierzę padło na ziemię, dając czas myśliwemu do zadania mu ciosu śmiertelnego.

Rozmaite gatunki antylopy zaludniają gorące strefy Afryki i prerje Ameryki. Są to zwierzęta szybkonogie, różnej postaci i o rogach przeróżnych fantastycznych kształtów. Na południu Afryki znajduje się **Antylopa gnu** (fig. 111), zbliża się ona kształtem ciała i zwyczajami do byków, a kadłub jej przypomina konia. Zarówno jak byków drażni ją widok czerwonego koloru.

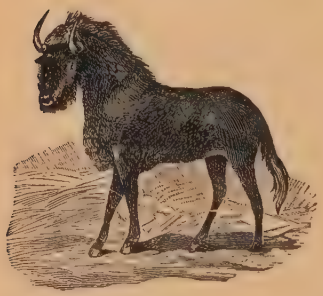


Fig. 111. Antylopa gnu.

87. Drugą rodzinę wśród przeżuwających stanowią zwierzęta o *rogach gałęzistych*, które mają zwykle tylko samce. Rogi te nie mają pochwy rogo-

wej i co roku w jesieni bywają zrzucane; na wiosnę zaś wyrastają na nowo. Do nich należą:

Jeleń *(Cervus elaphus)* (fig. 112), którego samicę nazywają **łanią**, należy do najpiękniejszych zwierząt europejskich lasów. Jest to wielkie zwierzę łagodne i płochliwe, o sierści płowo-ciemno-brunatnej. Jest nadzwyczaj szybki w biegu; prześladowanie uczyniło go zwierzęciem nocnem z dziennego, jakiem był pierwotnie. Dzień zwykle spędza w zaroślach i dopiero w nocy wychodzi na paszę. Roczny jeleń ma rogi proste jak kijki, w drugim roku są już one widłowate, a potem co rok wyrasta mu jedna gałązka więcej, tak, że po latach 8—10 rogi jego wyglądają jak wspaniałe gałęzie.

Fig. 112. Jeleń.

Sarna *(Cervus capreolus)* (fig. 113), jest pospolita w całej Europie i Azji północnej; najładniejsze to zwierzę naszych lasów; nie większa od kozy, żyje rodzinami w stadach, liczących po kilka sztuk. Samiec ma rogi, które zrzuca w jesieni. Samica, którą łowcy nazywają „kozą", nie ma rogów. W niebezpieczeństwie broni ona gorliwie swoje sarniątko: jeżeli ono nie może jeszcze uciekać, to matka każe mu się położyć i ukryć, sama zaś oddala się z początku powoli, pociągając za sobą prześladowcę; gdy zaś sądzi, że młode jest już bezpieczne, wtedy szybko ucieka, powracając następnie inną drogą. Polują na sarny zawzięcie z powodu smacznego mięsa; znajduje się jednak jeszcze dość obficie po lasach.

Fig. 113. Sarny.

Daniel *(Cervus dama)* (fig. 114), również rozpowszechniony w Europie, a w zwierzyńcach obfity; jest żółto-biało nakrapiany, również białe są piersi, brzuch i wewnętrzna strona nóg. Mniejszy jest od jelenia.

88. **Łoś** *(Alces palmatus) (Tab. II fig. 8)*, jest wielkości konia. Przednia część ciała jest wyższą od tylnej. Gło-

wę ma ozdobioną wspaniałemi szerokiemi rogami łopatkowemi, nozdrze spuszczone, grube, i górna warga opuszczona.

Fig. 114. Daniel.

Znajduje się przeważnie w Europie północnej i w środkowej Azji, Mieszka w bagnistych lasach i żywi się liśćmi drzew i korą. Polowanie na niego bywa nieraz niebezpieczne; rana, a nawet chybiony strzał wprawiają go w straszny gniew; rzuca się na miejsce, skąd padł strzał i depce wszystko racicami przednich nóg.

Renifer *(Rangifer tarandus) (Tab. III, fig. 3)*, jest mniejszy od łosia i wygląda niezgrabnie, ale odznacza się niezwykle wytrwałym i szybkim biegiem; ma, stosownie do zimnego klimatu, w którym żyje, futro gęste, nogi silne, racice szerokie, tak, że nie zapada w śnieg i bagno. Rogi duże, rozpierzchłe. Jest on żywicielem i niezbędnem zwierzęciem dla człowieka w krajach podbiegunowych. Zaprzężony do sanek zastępuje konia, mlekiem jego żywią się Lapończycy, również jak i mięsem. Sam zaś renifer żywi się wygrzebanemi z pod śniegu mchami i porostami. Na Syberji znajdują się stada reniferów liczące do 50,000 sztuk.

Fig. 115. Piżmowiec.

Piżmowiec *(Moschus moschiferus)* (fig. 115), wielkości sarny, nie ma wcale rogów, ale samiec ma dwa kły, sterczące z górnej szczęki. Posiada na brzuchu woreczek, zawierający piżmo, używane od bardzo dawnych czasów do wyrabiania perfum. Żyje w górach Azji środkowej i w Syberji.

89. Osobną rodzinę tworzy **Girafa** *(Cameleopardalis giraffa (Tab. II fig. 5)*, kształtem swoim przypomina rozmaite

zwierzęta: tułów konia, ale krótszy i bardzo spadzisty, zakończony jest ogonem osła; szyja wielbląda, niezwykle długa, na niej zgrabna głowa, o pięknych, dużych oczach, podobna do końskiej, zaopatrzona w dwa rożki skórą pokryte. Skóra żółtawa, pokryta czworograniastemi brunatnemi cętkami. Całe zwierzę dosięga 6 metrów wysokości. Mieszka we wnętrzu Afryki; żywi się liśćmi i młodemi gałązkami, które zrywa z drzew przy pomocy długiej szyi. Żyje w niewielkich stadach i odznacza się niezwykłą szybkością biegu.

90. Do ostatniej rodziny należą zwierzęta, mające małe kopyta i stąpające całą długością palców, opatrzonych w mięsistą podeszwę. Mają długą szyją, a głowę bez rogów.

Dromader czyli **Wielbląd jednogarbny** (*Camelus dromedarius*) (*Tab. II, fig. 10*), zamieszkujący równiny północnej i wschodniej Afryki, na skraju wielkiej pustyni, również jak i **Wielbląd dwugarbny** czyli **baktryjski** (*Camelus bactrianus)* (fig. 116), zaopatrzony w dwa garby i puszyste futro, znajdujący się w stanie dzikim w środkowej Azji, są zwierzętami pustyni i nieocenionemi towarzyszami człowieka. Posłuszne i wytrwałe te zwierzęta przenoszą ludzi i ciężary po rozżarzonych piaskach pustyni, zadawalniając się nędznym i skąpym pokarmem i wytrzymując po kilka dni bez wody. Są one rozumne i bardzo przywiązane do człowieka. Przebycie pustyń piaszczystych byłoby bez nich niemożliwe. Dobry wielbląd przewyższa konia w szybkości i wytrwałości, a może unieść na sobie do 4 centnarów ciężaru.

Fig. 116. Wielbląd dwugarbny.

Lama (*Auchenia lama*) (*Tab. II, fig. 4*), znajduje się na płaskowzgórzach Andów w Ameryce południowej i jest dla górskich mieszkańców tego kraju tem, czem wielbląd dla ludów pustyni. Lamy

Fig. 117. Alpaka.

służą jako zwierzęta juczne; mleko i mięso ich daje pożywienie, skóra i sierść—odzienie.

Podobnież oswojonem zwierzęciem jest **Alpaka** (*Auchenia alpaco*) (fig. 117), od niepamiętnych czasów hodowana przez Indjan południowej Ameryki. Użytek ten sam jak z lamy.

Rzęd XII. Wielokopytowe.

91. Zwierzęta tu należące mają po *3—5 palców*, zakończonych kopytami; ciało ich okryte jest grubą skórą (stąd nazwa *gruboskórnych*); sierści prawie wcale nie mają. Należą tu największe ze zwierząt lądowych.

Któż bo nie zna **Słonia**, tego olbrzyma naszych zwierząt lądowych? Wprawdzie ojczyzną jego są kraje zwrotnikowe starego świata, ale widzieć można często w ogrodach zoologicznych i menażerjach te dobroduszne, mądre zwierzęta, wykonywujące rozmaite sztuki tak poważnie, zręcznie i starannie.

Wielka niezgrabna głowa słonia zakończona jest trąbą, sięgającą aż do ziemi; jest ona dla niego wygodnem narzędziem, ułatwiającem mu przy krótkiej szyi podnoszenie przedmiotów z ziemi. Poza mądremi oczami wiszą ogromne uszy, służące mu do odpędzania much. Paszczę ma dużą, a w niej dwa wielkie kły, wystające na zewnątrz i ważące nieraz do 150 funtów. Wielki kadłub spoczywa na grubych nogach. Słoń nie jest jednak tak niezgrabny, jak wygląda. Podróżni opowiadają, że może on chodzić z pewnością siebie po takich nawet miejscowościach, które dla człowieka są niebezpieczne.

Fig. 118. Głowa słonia indyjskiego.

92. **Słoń** istnieje w dwóch gatunkach: **słoń afrykański** (*Tab. III, fig. 9*) i **indyjski** (*Elephas africanus* i *E. indicus*).

Słonie żyją w lasach, nad brzegami wielkich rzek, które z łatwością przepływają. Żywią się liśćmi drzew, dlatego więc mieszkają w strefie bogatej w roślinność, gdzie przyroda szybko wypełnia spustoszenia przez nie poczynione. Lecz i tam muszą zmieniać miejsce i ciągle wędrować, tem bardziej, że bez wody obejść się nie mogą.

W ojczyźnie swej, słonie żyją stadami, którym przewodzi zawsze stary samiec. Słoń dosięga wieku 100—200 lat i waży 60—80 centnarów. Wysoki na 3 — 5 metrów, długi bywa na 4—5 metrów. Słoń afrykański jest większy od azjatyckiego, ma głowę większą; uszy i kły dłuższe (fig. 118).

Młody słoń dosięga dojrzałości zupełnej dopiero w 25-ym roku. Wszystkie odznaczają się wielką zmyślnością, a pojmane nawet w wieku dojrzałym, łatwe są do oswojenia.

Kły słonia dostarczają kosztownej „słoniowej kości" i służą za powód do niszczenia tego zwierzęcia, nie czyniącego żadnej szkody człowiekowi, chyba, że wtedy gdy są napadnięte. Sama Afryka dostarcza rocznie przeszło 1,500,000 funtów kości słoniowej, tak, że ilość zabitych słoniów obliczają rocznie na 10,000.

Fig. 119. Głowa słonia afrykańskiego.

Słonie oswojone znane są od bardzo dawna; wspominają o nich najdawniejsze dzieje. Już na 2,000 lat przed nar. Chrystusa piszą o słoniach, jako należących do siły zbrojnej assyryjskiej królowej Semiramidy.

Sposób łowienia słoniów jest dziś ten sam jak i w najdawniejszych czasach. Dwóch ludzi wyszukuje śladów pojedyńczo wałęsającego się słonia i podkrada się do niego tak blizko, że mogą mu założyć mocną rzemienną pętlę na nogę. Kiedy jeden wykonywa tę niezbyt bezpieczną czynność, drugi uwiązuje linę od pętli do grubego drzewa, a kolosalne zwierzę jest schwytane, zanim spostrzeże niebezpieczeństwo. Z początku słoń miota się jak wściekły; ale straszny hałas, jaki przy tem sprawiają zaczajeni ludzie, dym i ogień trwożą go; wreszcie przestrach, głód, pragnienie i bezsenność odbierają mu siły. Tak osłabionemu podają pokarm i w krótkim czasie czynią go zupełnie posłusznym.

Na dowód wielkiej zmyślności słonia, pewien podróżnik przytacza następujące opowiadanie:

„Pewnego wieczoru jechałem konno przez las; nagle koń mój zatrzymał się na odgłos, wychodzący z gęstwiny, podobny do głuchego parskania. Gdym się zbliżył, poznałem przyczynę tych niezwykłych westchnień. Był to słoń oswojony, pozostawiony sam sobie i zajęty ciężką robotą. Władowywał on sobie na kły długą belkę, lecz z powodu wązkiej ścieżki

nie mógł jej z lasu wynieść. Chcąc sobie z tem poradzić, wykręcał głowę na prawo i na lewo, i to natężenie wywoływało w nim owo głuche parskanie. Mądre zwierzę, ujrzawszy mnie i mojego konia, podniosło głowę do górę, zrzuciło belkę z kłów i cofnęło się w gęstwinę, aby nam zrobić wolną drogę.

Koń mój jeszcze się wahał. Słoń to spostrzegł, cofnął się jeszcze głębiej i powtórzył swe parskanie, ale znacznie łagodniejszym tonem, wyraźnie, aby nas ośmielić. Koń mój bał się jeszcze ruszyć, słoń cofał się coraz dalej, niecierpliwie czekając, aż go miniemy i nie będziemy mu przeszkadzali w robocie. Wreszcie koń odważył się postąpić dalej, ale cały drżący ze strachu. Skorośmy słonia minęli, ten natychmiast powrócił i wziął się do swej ciężkiej roboty."

93. W czasach przedhistorycznych żył w Europie i północnej Azji **Mamut**, zwierzę podobne do słonia, ale jeszcze większe, z ogromnemi do góry zagiętemi kłami i futrem długiem, gęstem, zastosowanem do zimnego klimatu. W lodach syberyjskich znajdują jeszcze czasami te wielkie kły, ale znajdowali także i ciała całych mamutów dobrze utrzymane, ze skórą i włosem.

94. W tych samych okolicach, gdzie słoń żyje, mieszkają także wielkie zwierzęta: **Nosorożec** i **Hipopotam**. Są to stworzenia roślinożerne, żyjące w bagnistych okolicach strefy gorącej.

Nosorożec znany jest w kilku gatunkach: **Nosorożec indyjski** *(Rhinoceros indicus), (Tab. III, fig. 6)* i **jawański** *(Rh. javanus)* mają po jednym rogu na nosie; **afrykański** *(Rh. africanus)* ma dwa rogi. *Nosorożec indyjski* ma do $3^1/_2$ metra długości przy 2 metrach wysokości. Ciało jego pokryte tak grubą skórą, że stanowi ona prawdziwy pancerz, którego zwykła kula ołowiana przebić nie może. Nogi, stosunkowo krótkie, spoczywają na trzech palcach, zakończonych kopytkami. Na nosie ma gruby róg, nieraz dwustopowej długości, osadzony na skórze i utworzony z tkanki, podobnej do fiszbinu, bardzo ostry i mocny.

Nosorożec jest leniwy i ociężały. Zwykle zanurza się głęboko w mule rzecznym dla ochłody i ochrony od owadów. Z powodu tych owadów otoczony jest zawsze gromadkami ptaków, które go uwalniają od małych napastników, fruwając nad nim i nieraz krzykiem swoim zawiadamiając go o zbliżającem się niebezpieczeństwie, jeśli go sam nie do-

strzeże. Róg służy mu do obalania drzew, rycia ziemi i jako broń w walce z innemi zwierzętami. Żywi się liśćmi i korą drzew.

Hipopotam *(Hippopotamus amphibius)* (*Tab. III, fig. 7*), zwany także *koniem rzecznym*, jest od nosorożca niższy, lecz dłuższy, dochodzi bowiem do 1 metra wysokości i do $4^1/_2$ metra długości. Jestto zwierzę bardzo niezgrabne: głowę ma dużą, spłaszczoną, paszczę ogromną i w niej kły przykryte mięsistemi wargami; ciało ciężkie, nogi tak krótkie, że brzuchem prawie dotyka ziemi, stopy o 4 kopytach. Skóra gruba na parę centymetrów — barwy na grzbiecie niebieskawo-brunatnej, spodem cielistej, przytem jest pokryta ciągle warstwą mułu, gdyż hipopotam większą część życia przepędza w wodzie. Na ląd wychodzi w nocy, szukając pożywienia i wtedy w plantacjach czyni wielkie spustoszenia, jest bowiem zwierzęciem wyłącznie roślinożernem: karmi się przeważnie roślinami wodnemi i trawą. Zamieszkuje wody afrykańskie. Płynąc, zanurza się prawie cały w wodzie, wystawiając tylko oczy, nos i uszy. Zaczerpnąwszy nozdrzami dużo powietrza w swe ogromne płuca, może pozostawać pod wodą do 10-u minut, poczem wychyla nozdrza, ażeby znowu nabrać powietrza.

Hipopotam jestto zwierzę łagodne, ale podrażnione staje się bardzo niebezpiecznem nietylko dla człowieka, ale nawet dla łodzi: goni ją bowiem z okropnym rykiem i usiłuje wywrócić; tylko szybką ucieczką podróżni ratować się mogą. Hipopotam lubi wygrzewać się na słońcu nad brzegiem wody, a przestraszony zaraz do wody ucieka, skacząc nieraz z wysokości 20 stóp; młode swe unosi na grzbiecie. Kły jego używane są zamiast kości słoniowej do wyrobu zębów sztucznych, do czego nadają się dobrze, bo nie żółkną; ze skóry robią bicze, a mięso jest przez Arabów bardzo lubiane. Polowanie na hipopotamy odbywa się przy pomocy harpunów i strzelby.

Fig. 120. Tapir indyjski.

Tapir indyjski *(Tapirus indicus)*, (fig. 120), jest znacznie mniejszy od hipopotama, ma tylko 2 metry długości, nogi dość wysokie, głowę wydłużoną w ryj, kształtu małej trąby, zęby niewiel-

kie, służące mu tylko do gryzienia pokarmów, nie do obrony. Żyje w południowej Azji, w gęstych lasach, ale tylko tam, gdzie jest dużo wody, bo, tak jak hipopotam, bez wody żyć nie może. Często podróżni widzą, jak starsze zwierzęta z młodemi swemi kąpią się w wodzie lub tarzają w mule. Żywi się także roślinami, lubi owoce i soczyste liście, które wyszukuje, ryjąc ciągle ziemię, podobnie jak świnia. Tapiry są bardzo czujne i posłyszawszy szelest uciekają do wody albo do lasu w największy gąszcz, dokąd tylko Indjanie przedostać się mogą. Pomimo czujności tapirów, polowanie na nie jest nie bardzo trudne, bo zwierzęta te prędko się męczą. Mięso ich jest smaczne.

Fig. 121. Świnia domowa.

95. Ostatnią grupę zwierząt wielokopytowych stanowią **świnie**, które odznaczają się ciałem krępem i pokrytem rzadko ostrą sierścią, stojącą na grzbiecie; głowę mają zakończoną ryjem szerokim, stopy o 4 kopytach, z których tylko dwa opierają się na ziemi.

Fig. 122. Świnia angielska.

96. Znanym wszystkim przedstawicielem tej grupy jest **Świnia domowa** (*Sus scrofa domestica*) (fig. 121), zwierzę wszystkożerne, bardzo więc łatwe do wyhodowania; pochodzi od podobnej do niej **świni dzikiej**, żyjącej w lasach. Przez odpowiednią hodowlę otrzymano różne rasy świni domowej. Jedną z wyborowych jest **Świnia angielska** (fig. 122), odznaczająca się delikatnem mięsem.

Fig. 123. Dzik.

Świnia dzika czyli **Dzik** (*Sus scrofa*) (fig. 123), jest zwierzęciem większem od świni domowej, ma wielką głowę, opatrzoną bardzo silnemi, ostremi, zagiętemi kłami, zwanemi przez myśliwych *szablami,* które mu służą do obrony. Samica zwana *lochą* albo *samurą*, ma kły mniejsze. Dziki mają szczecinę czarno-brunatnej barwy, z siwemi włosami wokoło pyska. Młode dziki zwane *warchlakami,*

mają skórę barwy brunatnej w płowe pasy i gęsto najeżone futro na grzbiecie; stare, zwane *pojedynkami* (dlatego, że żyją samotne) lub *odyńcami*, są jednolitego koloru. Dziki żywią się żołędziami, buczyną, korzeniami, gąsienicami owadów, które wyszukują sobie, ryjąc ziemię.

Polowanie na dzika bywa niebezpieczne, bo jest bardzo silny, a podrażniony rzuca się na psy i ludzi, kalecząc kłami.

97. W innych częściach świata żyją także świnie pokrewne dzikiej, mianowicie na wyspach indyjskich, na Celebes i wyspach Moluckich żyje tak zwana przez krajowców **Babirusa** (fig. 124), która daje się nawet łatwo oswoić. Ciało ma wysmuklejsze niż świnia, na wysokich nogach, w pysku kły, z których górne są wzniesione do góry i na końcu zakrzywione jakby rożki, dolne zaś są proste. Mięso babirusy jest jadalne i smaczne.

Fig. 124. Babirusa.

W środkowej Ameryce żyją dwa pokrewne gatunki: **Świnia piżmowa** (*Dicotyles labiatus*), zwana „Sawalino" i **Bekari** *(Dicotyles torquatus)* (fig. 125), zwana „Jawalino." Obydwa gatunki dochodzą do 1 metra długości. Świnia piżmowa ma na grzbiecie guz, od którego całe ciało przejmuje zapach piżma, i wskutek tego jest bardzo niesmaczne. Świnie piżmowe żyją towarzysko, ale rozpierzchają się i uciekają, gdy choć jedna ze stada zostanie zabita.

Fig. 125. Pekari.

Przeciwnie zupełnie zachowują się w takich wypadkach *pekari:* te za jednego zabitego towarzysza wspólnie mszczą się na napadającym. W komicznem, a zarazem bardzo przykrem położeniu znajduje się nieraz myśliwy, gdy napadnięty przez rozjątrzone ich stado, musi się chronić na drzewo, pod którem pekari urządzają prawdziwe oblężenie. Pekari ma sierść czarną z białą obrączką na szyi, żyje w dzień (tak, jak i świnia piżmowa) w zaroślach, w spróchniałych drzewach, w nocy wychodzi szukać pożywienia.

Rzęd XIII. Płetwonogie.

98. Do tego rzędu należą zwierzęta żyjące w morzu, przypominające uzębieniem i sposobem życia zwierzęta drapieżne. Kształt ciała mają walcowaty, nogi o 5 palcach szerokich, połączonych błoną, tak, że tworzą płetwy, głowę okrągłą, o silnych kłach, wystających lub schowanych, wąsy długie, oczy duże, wyraziste, nozdrza i uszy mogące się zamykać za pomocą płatów skóry. Skórę mają pokrytą krótkiem gęstem futrem, pod skórą grubą warstwę tłuszczu.

Wskutek swej budowy zwierzęta te są na lądzie niezgrabne i czołgają się powoli, w wodzie zaś są bardzo zwinne i uganiają się szybko za rybami i innemi stworzeniami morskiemi, któremi się żywią.

Rzęd ten dzieli się na dwie grupy: **foki**, bez kłów wystających i **morsy**, z dużemi na dół wystającemi kłami.

99. Z pierwszej grupy najważniejszem jest **Ciele morskie** zwane także **psem morskim** *(Phoca vitulina)* (*Tab. III, fig. 8*), zamieszkuje Ocean Atlantycki, spotyka się także w morzu Baltyckiem i Północnem. Ciało jego kształtu wrzecionowatego, dochodzące do 2 metrów długości, pokryte jest włosem gładkim, barwy srebrno-szarej w cętki różnobarwne. Głowa kształtu jajowatego z krótkim pyskiem, o wierzchniej rozszczepionej wardze, z której wychodzą długie wąsy. Oczy ma duże, nozdrza przykryte płatami skóry, uszów zewnętrznych niema. Nogi przednie w bok wygięte, tylne zwrócone ku ogonowi, czynią zwierzę to znakomitym pływakiem, ale natomiast bardzo niezgrabnym na lądzie, po którym może się tylko czołgać, kurcząc i prostując grzbiet. To też na ląd foka wychodzi tylko dla snu, dla nakarmienia młodych, lub dla wygrzewania się na słońcu. Foka jest dla Eskimosa niezbędnem zwierzęciem: mięso, krew i tłuszcz jej służą mu za pożywienie, tranu z tłuszczu używa też do oświetlenia, z kości robi sprzęty domowe, z kiszek nici, z nieprzepuszczalnej skóry odzież i pokrycie na statki. Bez skóry foki nie mógłby Eskimos puścić się na morze: kajak bowiem swój osłania on skórami tak, że pozostawia sobie tylko otwór, w którym siada, wyciągnąwszy nogi i tylko wierzchnia część ciała jego, obwiązana pod pachami skórą, przyszytą do brzegów otworu, wystaje po nad kajak. W ten sposób woda nawet

wśród bałwanów do środka dostać się nie może. Do większych łodzi robi Eskimos jeszcze żagle z błony, otaczającej kiszki foki. Błony tej używa także jako szyb w mieszkaniu. Polowanie na foki jest łatwe, bo zabić ją można nawet lekkiem uderzeniem po nosie. Europejczycy urządzają wielkie wyprawy na północ po foki dla skór i tłuszczu. Zabijają ich takie mnóstwo, że jeden okręt zabiera po 2,000 skór na raz; to też ilość tych zwierząt szybko się zmniejsza. Foka jestto zwierzę łagodne, daje się łatwo oswoić i bardzo się do człowieka przywiązuje, ale podrażniona, gryzie mocno.

Fig. 126. Lew morski.

Do psów morskich podobne są tak zwane **Foki uszate**, mające uszy zewnętrzne i nogi tylne nie zwrócone ku tyłowi, tak że mogą powoli chodzić po lądzie.

100. W Oceanie Spokojnym żyje t. zw. **Lew morski** (*Otaria jubata*) (fig. 126), mający gęstą, szorstką grzywę na podgardlu— stąd podobny do lwa.

Fig. 127. Niedźwiedź morski.

W północnych okolicach Oceanu Spokojnego znajduje się **Kot morski (kocik)**, zwany także **Niedźwiedziem morskim** (*Otaria ursina)* (fig. 127), zwierzę duże, dochodzące do 2 metrów długości. Nogi tylne są zwrócone w bok, tak, że zwierzę to może chodzić po ziemi. Stare koty morskie mają włos nastroszony, czarny lub popielaty, młode pokryte są włosem jedwabistym, z początku czarnym, potem brunatnym ze srebrzystemi końcami. Dostarczają one bardzo cenionych futer, zw. *kocikami* lub *kałankami*, z których wyrabiają także miękkie pędzle. Polowanie odbywa się w ten sposób, że łowcy starają się im zagrodzić drogę do morza, i na lądzie zabijają kilkoletnie i kilkomiesięczne samce, stare zaś koty i samice puszczają do morza. Polowania takie na wielką skalę odbywają się na morzu Behringa.

Niedźwiedzie morskie są to zwierzęta wędrujące: około 20 kwietnia przybywają na północ, a na południe wracają w październiku. Wskutek polowań, pobyt ich na północy

jest bardzo nieszczęśliwy. Samice przez długi czas z żałosnym bekiem szukają swych zabitych dzieci, zanim w zmniejszonem stadzie zdecydują się wracać na południe.

101. Największą ze wszystkich fok jest **Słoń morski** (*Cystophora proboscidea* (fig. 128), dochodzący od 5—8 metrów długości. Zamieszkuje morza południowej półkuli. Nazwany jest słoniem dlatego, że ma na nosie skórę, którą może wydąć na stopę długości, nakształt trąby. Żywi się rybami i ptactwem morskiem. Mięso jego nie jest jadalne, tylko serce i płuca. Skóra zdatna tylko na rzemienie; z tłuszczu wyrabiają tran; z tego też powodu zwierzęta te są bardzo tępione i blizkie wyginięcia.

Fig. 128. Słoń morski.

102. Drugą grupę płetwonogich stanowi **Mors** (*Trichechus rosmarus* (*Tab. III, fig. 10*), zamieszkuje tylko północne morze Lodowate w okolicy bieguna. Dosięga długości 5 metrów, ma skórę pokrytą za młodu sierścią ciemno-brunatną, w późniejszym wieku nagą. Nogi tak umieszczone, że może chodzić po ziemi, ale bardzo niezgrabnie. Wargi obrosłe wąsami na dół zwisłemi, z górnej szczęki sterczą ku dołowi potężne kły, długości od 60—80 cm., ważące do 18 funtów. Kły te służą zwierzęciu do obrony, do wspinania się na skały i góry lodowe, do obrywania mchów, porostów i muszli, któremi się żywi i do szukania pożywienia na dnie morza. Przebywają w wodzie albo leżą na krach lodowych i grzeją się; nie czują się tu jednak bezpiecznemi i gdy jedne śpią, inne leżą na straży. Są łagodne, ale napadnięte bronią się zawzięcie i z odwagą. Zwołują wtedy okropnym rykiem całe stado i tratując napastników po drodze, uciekają do wody, gdzie wystawiwszy tylko kły i błyszczące oczy na zewnątrz, czują się bezpieczne, a dla myśliwego groźne. Europejczycy polują na nie podobnie jak na koty morskie, a Eskimosi używają harpunów, które rzucają, stojąc na krze lodowej, w chwili, gdy mors wychyla się z wody. Najlepszym do łowów jest koniec lata, kiedy kra pływa, a woda pokryta jest cienką warstwą lodową. Głównym celem polowania europejczyków na morsy są kły, które przewyższają

twardością i białością kość słoniową; Eskimosi zaś, oprócz kłów, używają mięsa i tłuszczu na pokarm, skóry na podeszwy i na liny do harpunów.

Rzęd XIV. **Wieloryby** czyli **Walenie.**

103. Ostatnią grupę zwierząt ssących stanowią **Wieloryby**, największe ze wszystkich istot zwierzęcych; odznaczają się kształtem ciała zupełnie do ryby podobnym, zakończonym rozdwojonym płetwowatym ogonem; przednie odnóża mają przekształcone w płetwy, tylnych brak. Skóra naga, pod nią gruba warstwa tłuszczu, tułów zakończony wielką głową bez szyi, nozdrza na czole, służące do wyziewania powietrza i wody, która wytryska nieraz na wysokość masztów okrętowych; uszu zewnętrznych niema. Paszcza ogromna, opatrzona jest *zębami albo bezzębna*, tylko w górnej szczęce znajduje się szereg długich prętów rogowych, zw. *fiszbinem*. Oddychają, tak jak wszystkie ssące, płucami, dlatego też muszą wypływać z wody na powierzchnię dla zaczerpnięcia powietrza, chociaż mogą nawet pół godziny pod wodą pozostawać. Na ląd nigdy nie wychodzą. Żywią się rybami i innemi zwierzętami morskiemi. Zamieszkują wszystkie morza.

104. Do *uzębionych wielorybów* należy **Narwal** czyli **Zęborożec** (*Monodon monoceros*) (fig. 129), którego samiec ma w górnej szczęce jeden ząb, długi do 3 metrów, spiralnie skręcony, służący mu do obrony. Zwierzę to, wielkości do 5 metrów, ma skórę połyskującą, białą lub żółtawą w ciemne podłużne cętki. Zamieszkuje północne morze Lodowate, żyje w licznych gromadach, żywi się mięczakami, rybami, wogóle istotami małemi, ma bowiem paszczę tak małą, że ledwie pięść człowieka może się w nią zmieścić.

Fig. 129. Narwal.

Łowią narwala dla jego zęba, który jest więcej ceniony niż kość słoniowa i używany bywa na ozdoby do świątyń

indyjskich. Grenlandczycy jedzą jego mięso, tłuszczu używają do lamp, ścięgna i kiszki na struny i nici. Polowanie na narwale jest trudne, bo zwierzęta te są bardzo czujne i zwinne.

Strasznym rabusiem morskim jest **Delfin** (*Delphinus*), żyjący gromadami we wszystkich europejskich morzach. Ciało ma długie na dwa metry, skórę ciemno-popielatą, spodem białawą, mieniącą się; płetwa grzbietowa bardzo wysoka. Pysk zaostrzony w kształcie dzioba, w paszczy liczne zęby, służące zwierzęciu do chwytania pokarmów. Żywi się śledziami i innemi zwierzętami morskiemi; lubi także towarzyszyć okrętom i połyka resztki potraw rzucane w morze.

W północnych okolicach oceanu Atlantyckiego i Spokojnego żyje olbrzymi gatunek Delfina, zwany **D. szablogrzbiet** z powodu mieczowatej płetwy grzbietowej. Dosięga on 9 metrów długości, a jest tak żarłoczny, że rzuca się na foki, napada gromadnie nawet na bezzębnego wieloryba i szarpie mu ciało w kawałki.

Do tej samej grupy należy **Kaszalot** czyli **Pottwal** (*Physeter macrocephalus*) (fig. 130), wielkości około 20 metrów, odznaczający się wielką kwadratową głową, mającą do 5 metrów długości, w której znajduje się płynna masa, krzepnąca na powietrzu, zw. *olbrot*. Z jednej głowy pottwala można wydobyć około 20 beczek olbrotu. Masa ta używaną jest do wyrobu świec i jako lekarstwo. Z tłuszczu robią tran. Zwierzę to wydziela z siebie także ciecz wonną, zwaną *ambrą*, używaną jako lekarstwo i pachnidło. Kaszalot żyje stadami w morzach strefy gorącej; płynie, pokazując od czasu do czasu swe ogromne ciało wśród wzburzonej fali morskiej. Łodzie muszą mu się usuwać z drogi, bo uderzeniem ogona może je wywrócić. Barwa ciała jest matowo-czarna, spodem biaława.

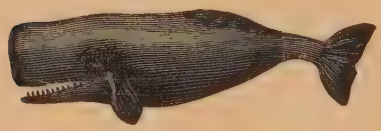


Fig. 130. Kaszalot.

105. Z *bezzębnych wielorybów* najważniejszym jest **Wieloryb grenlandzki** (*Balaena mysticetus*) (*Tab. III, fig. 11*), zamieszkujący brzegi Grenlandji. Dochodzi do 20 metrów długości, a waży tyle ile 60 słoni. Barwę skóry ma czarną,

spodem białą. W paszczy, tak olbrzymiej, że może się w niej cała łódź z człowiekiem zmieścić, znajdują się w górnej szczęce długie *fiszbiny*, stanowiące jakby sito. Przez to sito przepuszcza wieloryb wodę, pozostawiwszy sobie pobrany z niej pokarm. Żywi się tylko drobnemi istotami morskiemi, bo ma bardzo wązkie gardło; musi się więc dobrze napracować, zanim się nasyci. Jest bardzo bojaźliwy, nawet przed ptakami ucieka. Podróżni przez ocean często widują zdala fontannę wodną wyrzucaną przez nozdrza tego olbrzyma. Poławiany jest dla tranu i fiszbinu, którego jeden wieloryb dostarcza do 2,500 funtów. Łowią go za pomocą broni palnej lub harpunów, które rzucają z łodzi w chwili, gdy wieloryb wynurza się z wody dla nabrania powietrza. Zabitego wieloryba umocowują łańcuchami do statku i majtkowie obuci w trzewiki podkute gwoździmi, chroniące od poślizniecia się na gładkiej, mokrej skórze, zstępują na ciało wieloryba; za pomocą toporów i wielkich noży płatają tłuszcz w długie, szerokie pasy. Po wybraniu fiszbinu, pozostałość nie przedstawiająca już żadnej wartości, oddana zostaje na wolę fal i wiatrów, a ptactwo morskie i ryby ucztują na niej dowoli.

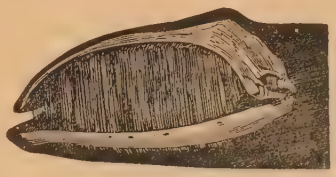


Fig. 131. Fiszbiny.

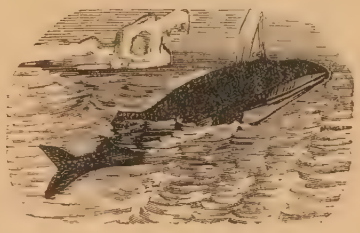


Fig. 132. Wieloryb północny.

Olbrzym ten ma nieprzyjaciół między zwierzętami. Oprócz mnóstwa pasożytów, które zagnieżdżają się w jego skórze, języku i wogóle w częściach miękkich, prześladuje go jeden z najodważniejszych drapieżników morskich — *szablogrzbiet*, o którym wyżej była mowa.

Największym pod względem długości zwierzęciem na świecie jest **Wieloryb północny** (*Balaenoptera borealis*) (fig. 132), dosięgający 30 metrów; jest smuklejszy od zwykłego; żyje zwykle stadami lub parami, płynąc często za olbrzymiemi ławami śledzi, które w ogromnej ilości połyka. Napadnięty,

broni się odważnie, to też mniej budzi chciwość człowieka, zwłaszcza, że i fiszbin z niego jest gorszy, a tłuszcz mniej obfity.

106. Ze zwierząt ssących, żyjących w morzu, znanych

Fig. 133. Diugoń.

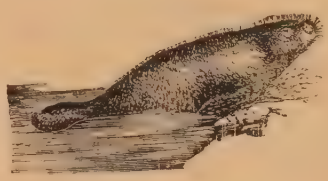


Fig. 134. Manat (Brzegowiec).

jest jeszcze kilka gatunków podobnych do fok i do wielorybów, ale różniących się sposobem życia; karmią się bowiem tylko roślinami morskiemi. Dlatego stanowią osobną grupę, zw. **Wielorybami roślinożernemi** (*Sirenia*). Należy tu **Diugoń** (fig. 133), żyjący w oceanie Indyjskim, **Manat** (fig. 134), zamieszkujący morza ciepłe Ameryki i Afryki i od stu lat już wytępiona **Krowa morska** (fig. 135), dawniej żyjąca w morzu Behringa w wielkich stadach; dostarczała bardzo smacznego mięsa i obfitość tłuszczu.

Fig. 135. Krowa morska,

KLASA II. PTAKI.

107. Ptaki również jak i zwierzęta ssące, mają szkielet kostny i krew ciepłą, czerwoną. Oddychają płucami i składają jaja o twardej skorupie, na których siedzą, póki młode z nich się nie wyklują. Ciało ich okryte pierzem, a kończyny przednie przekształcone są w skrzydła, pozwalające unosić się na znaczną wysokość i przelatywać ogromne przestrzenie; kładą one osobliwe piętno na tryb ich życia.

Wśród 120,000 znanych gatunków ptaków, niewielka tylko stosunkowo liczba należy do stałych mieszkańców pewnej miejscowości (*ptaki miejscowe*). Większa część spędza w krajach północnych lato, a zwłaszcza czas, potrzebny na zniesienie jaj i wysiedzenie piskląt. Skoro tylko dorosną one tak, iż mogą lecieć, cała gromada wraca do krajów cieplejszych (*ptaki wędrowne*). Znana jest przytem stałość, z jaką ptaki wędrowne wracają do swych dawnych miejsc pobytu, a nawet odszukują dawne swe gniazda (bociany, jaskółki).

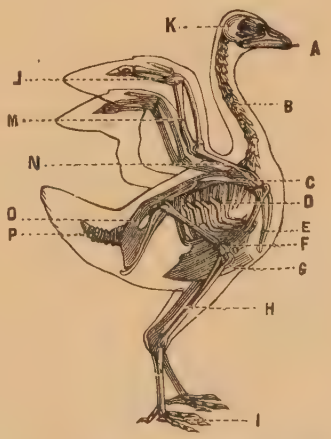


Fig. 136. Szkielet ptaka. AK—głowa, B—szyja, C—łopatka, D—żebra, E—obojczyk (widełki), G — mostek, FHI — nogi, P—ogon, JMN—skrzydła.

Unosząc się tak wysoko nad ziemią, czy to dla poszukiwania pokarmu, czy dla znalezienia swego gniazda, ptak potrzebuje bystrego wzroku. Zmysł ten jest istotnie u nich nadzwyczajnie rozwinięty. Sępy, unoszące się na taką wyso-

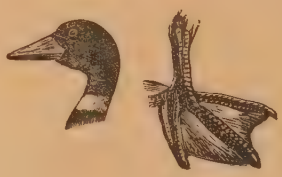
kość, że oko ludzkie ich nie dojrzy, z łatwością z niej dostrzegają padłe zwierzę. Pierwszy, który je zobaczy, spada szybko w tym kierunku, a inne ptaki, bujające w pewnej odległości, widząc tak skierowany lot swego towarzysza, podążają za nim tłumnie.

Tą bystrością wzroku ptaków posługują się niektóre zwierzęta trawożerne: antylopy i zebry, pasące się na stepach Afryki, chętnie przyłączają się do strusiów; ptaki te, górując nad niemi długą szyją, bystrem swem okiem przeglądają pustynię i przy najmniejszem niebezpieczeństwie porywają się do biegu, czem dają hasło czworonożnym.

Podział ptaków.

Podstawą podziału ptaków na rzędy jest budowa ich nóg i dziobów, które zostają w ścisłej zależności od trybu ich życia i rodzaju pożywienia. O ośmiu rzędach, na które dzieli się ta klasa, daje pojęcie następująca tablica:

1. Biegające cz. krótkoskrzydłe (przykład: struś).



2. Wodne cz. płetwonogie (przykład: kaczka).

3. Podkasałe cz. brodzące (przykład: bocian).

4. Grzebiące cz. kurowate (przykład: kura).

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.

5. Gołębie (przykład: gołąb).

6. Drapieżne (przykład: sokół).

7. Śpiewające (przykład: słowik).

8. Łażące cz. dwuparzystopalcowe (przykład: dzięcioł).

Rzęd I. Drapieżne.

108. Ptaki drapieżne mają dziób zakrzywiony i bardzo mocny; u podstawy jego znajdują się otwory nosowe, otoczone skórą; nogi o silnych palcach, zakończonych ostremi szponami. Dziób i szpony są to narządy do chwytania i rozdzierania zdobyczy, którą stanowią różne mniejsze zwierzęta o krwi ciepłej, t. j. ssące lub inne ptaki.

Gniazda wiją najczęściej na szczytach skał lub na wysokich drzewach. Szybkość ich lotu jest ogromna, również jak wysokość, na którą wzbijać się mogą.

Gdy Humboldt, wchodząc na Chimborasso (w Ameryce południowej), musiał się zatrzymać, z powodu, że zbyt rzadkie powietrze czyniło oddychanie uciążliwem, widział jeszcze nad sobą kondora na takiej wysokości, że wydawał się jako punkcik.

Ptaki drapieżne polują w ten sposób, że krążą w powietrzu (zataczają koła) i z wysokości spadają nagle na upatrzoną ofiarę.

Jest przeszło 500 gatunków ptaków drapieżnych; dzielą się one na **dzienne** i **nocne**. Pierwsze obejmują rodziny *sępów* i *sokołów*, drugie—*sów*.

a) Ptaki drapieżne dzienne.

109. Sępy odznaczają się głową nagą, albo pokrytą tylko rzadkim puchem (z wyjątkiem Orłosępa); jako tępiciele trupów pełnią ważną rolę w gospodarce natury. Dzicy wyrzucają nieżywe ciała zwierząt i rozmaite odpadki domowego gospodarstwa wprost przede drzwi, a wszystko to w krótkim czasie zostaje uprzątnięte przez sępy.

110. **Kondor** (*Sarcorhamphus gryphus*) (*Tab. IV, fig. 1*) żyje w Andach, w Ameryce południowej. Jest to największy z ptaków drapieżnych; rozpostarte skrzydła jego mają do 3 metrów długości, szyja naga, naokoło niej biały kołnierz, na głowie grzebień skórny. Żywi się trupami lam, wigoni i innych zwierząt; napada też i na żywe. Samica znosi jedno tylko jajo. Na człowieka nie napada. Indjanie chwytają go żywcem i używają do okrutnej zabawy z bykiem, któremu sadzają na karku wygłodzonego poprzednio kondora i lubują się, jak on szarpie żywe mięso nieszczęśliwego bydlęcia.

111. Pomiędzy sępami starego lądu pierwsze miejsce zajmuje, z powodu swej użyteczności, **Ścierwnik** czyli **Ścierwojad** (*Neophron perenopterus*) (fig. 137) o upierzeniu brudno-białem, grzbiet i podbrzusze zupełnie białe; kark upierzony, policzki nagie, głowa mała. Mieszka w południowo-wschodniej Europie, oraz na całym Wschodzie. Jest to ptak brzydki, ale niesłychanie pożyteczny, zjada bowiem wszelką padlinę i wszystkie gnijące odpadki zwierzęce, których tam nie uprzątają. Wypełnia on tam zatem obowiązki straży zdrowia, w czem pomagają mu psy dzikie, szakale i hijeny.

Fig. 137. Ścierwojad.

Wybitnie wyróżniającym się tak co do kształtu, jako też i sposobu życia jest **Sekretarz-Wężojad** (*Serpentarius secretarius*) (fig. 138) wielkości żórawia, o ciele ptaka drapieżnego, koloru szaro-brunatnego, na wysokich nogach, dziób jak u ja-

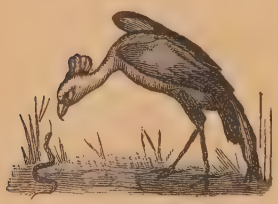


Fig. 138. Wężojad.

strzębia; na tyle głowy ruchoma kitka z piór. Żyje w środku Afryki, gdzie biegając i skacząc, poluje na małe zwierzątka i owady, ale głównie na gady: węże, nawet najjadowitsze, stanowią jego ulubione pożywienie. Napada na nie odważnie, ale ostrożnie i potrafi zawsze je opanować; dopóty do nich przyskakuje, dopóki łapą bez szkody dla siebie nie przygniecie ich do ziemi; wtedy dopiero szarpie i pożera.

Orłosęp czyli **Sęp brodaty** (*Gyphaëtus barbatus*). Jest to największy z ptaków drapieżnych europejskich. Znajduje się w Alpach i Pirenejach, ale dziś już rzadki. Ma głowę i szyję okryte pierzem, nogi są również do połowy długości pierzem porosłe. Siąg samca mierzy dwa, samicy trzy metry. Gniazdo buduje na najniedostępniejszych skałach, w rozpadlinach. Jest to śmiały i niebezpieczny drapieżnik, ogromnie silny. Rzuca się na jagnięta, koźlęta, zające, spadając na nie ze zwiniętemi skrzydłami. Mniejsze unosi w powietrze, większe pożera na miejscu. Jeśli ujrzy większe zwierzę, np. kozę lub owcę, stara się je nastraszyć i napędzić na brzeg urwiska, a wtedy strąca je skrzydłem i sam spuszcza się w przepaść, aby pożreć zgruchotane zwierzę. Orłosęp rzuca się i na dzieci: pewien chłopiec czternastoletni omało że nie padł ofiarą tego drapieżnika, od którego uwolniła go dopiero obca pomoc.

Jastrząb Gołębiarz (*Astur palumbarius*) (*Tab. IV, fig. 3*), ciemno-szaro-brunatny, spód jaśniejszy, dziób czarny, nogi żółte, rozpowszechniony jest w całej Europie; bardzo szkodliwy. Gniazda wije na wysokich drzewach. Jest to nienasycony, zuchwały i chytry rozbójnik. Szybki w ruchach, rzuca się na ptactwo domowe, szczególniej na gołębie, na które spada z góry i prześladuje tak zawzięcie, że zapędza się za niemi aż do gołębnika. Czatuje zwykle na brzegu lasu i napada na wszelkie ptactwo, zające i sarenki.

Bardzo podobny do niego, ale mniejszy, jest **Krogulec** (*Accipiter nisus*) (fig. 139), rozpowszechniony w Europie; także bardzo niebezpieczny drapieżnik, krwiożerczy, zuchwały i zwinny, morduje mniejsze ptaszki.

Fig. 139. Krogulec.

Równie drapieżne są rozmaite **Kanie**, o ciemniejszem miękkiem upierzeniu, niszczące wszelkie ptaki, które napadają

szczególnie w gniazdach. **Kania właściwa** (*Milvus ictinus*) (fig. 140) rzuca się na małe gęsi i kurczęta, ale niekiedy pada ofiarą odważnego gąsiora; zjada także żaby, myszy, szczury i śnięte ryby.

Fig. 140. Kania właściwa.

112. Rodzina **Myszołowów** obejmuje ptaki istotnie pożyteczne, które należy ochraniać, bo choć wprawdzie niektóre gatunki zjadają czasami jakiego drobnego ptaszka lub małego zajączka, lecz przeważnie żywią się myszami. Należą do nich: **Wężojad** (*Circaëtus gallicus*), łowiący przeważnie węże, jaszczurki i żaby; **Berkut**, żyjący na stepach we wschodniej Rosji i Azji, oraz nasz miejscowy **Myszołów** (fig. 141), barwy brunatnej, polujący wyłącznie na myszy w polu i w lesie; zjada ich dziennie najmniej po 10 sztuk, jest przeto bardzo pożytecznym i zasługuje na ochronę.

Fig. 141. Myszołów.

113. Jako przejście od jastrzębi i myszołowów do *orłów*, które właściwie są tylko doskonale rozwiniętemi jastrzębiami, może być uważany **Orzeł rybołów** (*Pandion haliaëtos*) (fig. 142), mieszkający we wszystkich krajach i żywiący się wyłącznie rybami, które chwyta nietylko na powierzchni wody, ale spadając nagle z powietrza, wyciąga z głębi.

Fig. 142. Orzeł rybołów.

Mniejszy nieco jest **Orzeł bielik** (*Haliaëtus albicilla*), którego sięg dochodzi do 2 m., ma ogon biały; mieszka w całej Europie. Gnieździ się na niedostępnych skałach. Posądzają go również o porywanie dzieci; w każdym razie jest bardzo silny, zuchwały i krwiożerczy. Szczególniej prześladuje kaczki, które ratują się od niego nurkowaniem lub lotem, gdyż w locie nie może ich pochwycić. Napada na zające, króliki, lisy, na wszelkie zwierzęta, którym może dać radę; pożera także ryby i padlinę.

114. Właściwym przedstawicielem orłów jest **Orzeł przedni** (*Aquila fulva*) (*Tab. IV, fig. 4*), ma upierzenie ciemnobrunatne, na podgardlu prawie czarne; nogi upierzone aż po palce. Po *bieliku* jest to największy z europejskich ptaków drapieżnych. Nadzwyczajna siła lotu tego orła, szybkość i zwinność jego, straszna potęga uderzenia skrzydłami i szponami, iskrzące spojrzenie dzikiego, krwią nabiegłego oka, czynią go najstraszniejszym wrogiem zwierząt i ptaków; żadne nie jest od jego szponów bezpieczne; młode sarny, zające, jagnięta, koźlęta, koty, borsuki, szczury, wszelkie ptactwo dzikie i drób domowy, łabędzie, dropie — wszystko ten zbój porywa i obżera się swojemi ofiarami do tego stopnia, że nie może się zerwać do lotu. Trapiony głodem, staje się tak zuchwałym, że zbliża się do wiosek i porywa wszystko, co się nadarzy. Chwyta nawet małe dzieci.

115. Ostatnią grupę w rzędzie dziennych ptaków drapieżnych stanowią **Sokoły**, ptaki niewielkiego wzrostu, ze ściśle

Fig. 143. Białozór.

Fig. 144. Sokół wędrowny.

Fig. 145. Kobuz.

przylegającem pierzem, upierzoną głową i szyją, z krótkiemi nogami ale długiemi, silnemi palcami i szponami. Pomiędzy wszystkiemi ptakami drapieżnemi są one najzmyślniejsze, ale też i najbardziej zbójeckie. Pierwsze miejsce między niemi zajmuje **Sokół łowczy** czyli **Białozór** (*Falco gyrfalco*), (fig. 143). Żaden też inny nie dorównywa mu w bystrości lotu i w śmiałości uderzenia. Dawniej używano tych ptaków, specjalnie do tego wyuczonych, do łowów na czaple, żórawie, bażanty i t. d. Ojczyzną sokołów są kraje północne, gdzie wiją gniazda na skałach. Do nich należy: **Sokół wędrowny** (fig. 144), **Sokół Rarog, Pustułka** i **Kobuz** (fig. 145), mający 31 centym. długości i 79 cm. sięgu.

b) Ptaki drapieżne nocne.

116. Ptaki te odznaczają się tem, że mają w grubej głowie wielkie, okrągłe, świecące, żółte oczy, zwrócone wprost ku przodowi (nie na bokach głowy, jak inne) i otoczone promienistym wieńcem wązkich piór, odmiennie zabarwionych, tworzącym t. zw. *szlarę,* nogi gęsto upierzone. Wylatują zwykle w nocy na żer, w dzień śpią; lot mają bardzo cichy, nie wydający żadnego szelestu wskutek miękkiego upierzenia, które jest rdzawe z cętkami czarnemi i białemi. Inne ptaki nie lubią sów i prześladują je, goniąc je gwarnie, skoro się ukażą.

Sowa rdzawa (*Strix flammea*), długości ma 35 centymetrów; skrzydła rozpostarte zajmują około metra. Upierzenie rdzawo-żółte, cętkowane i kropkowane szaro. Szlara biała otacza ciemne, duże oczy. Mieszka zwykle w pobliżu siedzib ludzkich, na poddaszach kościołów, na wieżach, w zwaliskach i stodołach. Często chowa się do gołębnika, ale nigdy nie robi tam szkody; przeciwnie, przestraszone w pierwszej chwili gołębie, wkrótce się z nią oswajają i sowa zostaje ich stałą współlokatorką, składając jaja obok ich gniazd. Żywi się prawie wyłącznie myszami; pożera też i inne szkodliwe dla rolnictwa zwierzęta: szczury, polniki i chrabąszcze. Jest więc pożyteczną dla człowieka.

Puszczyk (*Syrnium aluco*) (fig. 146), znajduje się w całej Europie, gdzie tylko są lasy i drzewa; oczy ma ciemniejsze aniżeli inne sowy, prawie czarne. Jaja składa zwykle w dziupli, gdzie też spędza dzień. Za nadejściem zmroku wychodzi z ukrycia, otrząsa pierze, wyciąga się, kiwa kilkakrotnie grubą swą głową i leci szukać zdobyczy. Poluje przeważnie na myszy, krety, chrabąszcze; pisklęta innych ptaków stanowią dla niego również pożądane pożywienie.

Fig. 146. Puszczyk.

Puhacz (*Bubo maximus*) (*Tab. IV, fig. 5*), jest to największa z sów „uszatych," t. j. mających po kępce piór nad uszami. Ma czarno-brunatne cętki i pręgi na jasno-brunatnem tle. Mieszka najczęściej w lasach, w górach, w okolicach skalistych, w zwaliskach starych zamków. Tam zakłada gniazdo, zwykle niedbale zbudowane,

w których już w marcu składa samiczka 3 jaja. Z nich wylęga się zwykle tylko dwoje piskląt, podobnych do kłębków pierza.

Puhacz jest bardzo śmiały; napada na rozmaite ptaki śpiewające, oraz na kuropatwy, jarząbki, bażanty, cietrzewie, także na zające, a nawet na małe jelenie i sarnięta; potrzebuje bowiem dużo pożywienia dla siebie i dla piskląt; tępi również myszy, szczury i węże. Głos jego jest ponury, podobny do jęku i niemile razi w ciszy nocnej.

Żaden inny ptak nie jest tak nienawistny dla ptaków dziennych, jak puhacz. Skoro go tylko zobaczą, natychmiast wszystkie w okolicy znajdujące się ptaki drapieżne, sójki, wrony, otaczają go rojem. Ostatnie mają słuszny do tego powód, gdyż wszystkie ptaki z rodzaju kruka stanowią ulubioną zdobycz puhacza. Strzegą się one jednak zbliżać do jego szponów. Puhacz jednak woli w dzień ujść przed przemagającą siłą i chroni się do swej kryjówki przed prześladującemi go ptakami, pewny, że z nastaniem zmroku potrafi sobie powetować hańbę poniesionej klęski.

Fig. 147. Sowa uszata leśna.

Sowa uszata leśna (*Asio otus*) (fig. 147) jest bardzo do puhacza podobna, tylko nieco mniejsza; niezmiernie użyteczna, żywi się bowiem tylko myszami.

Jeszcze mniejszą od niej jest **Sówka** (*Tab. IV, fig. 2*), gdyż siąg jej wynosi zaledwie 50 cm.: również użyteczna.

Do małych sów należy także sowa, zwana „**Pójdźką**“ (fig. 148), przebywająca w pobliżu mieszkań ludzkich. Życie pędzi samotne; wydaje tęskny głos, który przetłómaczono na wyraz „pójdź,“ stąd jej nazwa.

Fig. 148. Pójdźka w gnieździe.

Rzęd III. Łażące czyli dwuparzysto-palcowe.

117. Mają po dwa palce skierowane naprzód i dwa w tył; jeden tylny palec jest u niektórych tak długi, że może być łatwo naprzód obrócony. Pazury długie, mocne i haczykowate, co ułatwia im nietylko wchodzenie na drzewa i trzymanie się, ale i spuszczanie się z nich po pniach i gałęziach. Są przeważnie mieszkańcami lasów, żywiącemi się owadami i owocami. Kształty ciała ptaków łażących są bardzo rozmaite, podobnie jak sposób ich życia. Rozróżniamy w tym rzędzie dwie gromady: **papugi** i **łażące właściwe**.

Z nich **Papugi** są najładniej upierzone, najżywsze, najmądrzejsze i dla człowieka bardzo powabne; mają nogi, dozwalające im z wielką łatwością włazić na drzewa, chwytać pokarm i nieść go do dzioba. Dziób mają duży, zakrzywiony, przypominający dziób ptaków drapieżnych, silny: górna część jego jest półkolisto zakrzywiona z haczykowatym końcem, wystającym po za dolną część dzioba; służy on do chwytania, ogryzania, skrobania; chwytając za gałązkę posługują się nim przy łażeniu. Język mają gruby i mięsisty, co pozwala niektórym naśladować mowę ludzką, ale głos większej części papug jest chrapliwy i wrzaskliwy. Skrzydła dobrze rozwinięte, a ogon, składający się zawsze z 12-tu piór, bywa rozmaitej długości i kształtu. Papugi są bardzo liczne, różnej wielkości, zamieszkują gorące strefy Azji, Afryki, Ameryki i Australji, a najwięcej ich jest w Nowym Świecie. Wszystkich gatunków liczą około 450. Wiele z nich odznacza się pięknem jaskrawem upierzeniem; niektóre, podobne do sów, są ptakami nocnemi.

Fig. 149. Kakadu.

Papugi są towarzyskie i łączą się w liczne kolonje. Miejsce na gniazda obierają zwykle w dziuplach drzew, które dziobem rozszerzają. Pożywienie ich składa się przeważnie z ziarn i owoców, także i z owadów.

118. **Kakadu** są to duże papugi, wszystkie prawie ozdobione czubem na głowie.

Kakadu *o żółtym czubie* (*Plissolophus geleritus*) (fig. 149) ma upierzenie białe, dziób czarny.

Znajdują się także *kakadu różowe;* pochodzą z Australji, są ruchliwe i pojętne, często bywają trzymane w klatce. Należąca do tej gromady papuga **Ki** *(Nestor notabilis),* barwy oliwkowo-zielonej, bez czuba, o dziobie podobnym do dzioba ptaków drapieżnych, dawniej żywiła się wyłącznie owocami i owadami; od czasu zaś rozwoju na Nowej Zelandji chowu owiec, zasmakowała w ich mięsie i stała się plagą osadników. Jest to ptak dziki, rzuca się na trzody, rozpędza owce, wydziera im wełnę, robi dziury w ciele i wyrywa kawałkami mięso, tak, że owce giną. W r. 1884 w pewnej miejscowości wielkie stado tych papug napadło na trzodę młodych owiec i w ciągu jednej nocy pokaleczyło straszliwie 200 sztuk.

Papuga popielata zw. **Jako** (*Psittacus erithacus*) (*Tab. IV, fig. 7*), jest papugą popielatą z czerwonym ogonem; mieszka gromadnie w lasach pierwotnych Sudanu, skąd napada na pola kukurydzowe negrów. Najłatwiej znosi niewolę, jest bardzo pojętna, łatwo więc wyucza się gwizdać i powtarzać słowa lub zdania, lecz jest nadzwyczaj hałaśliwa.

Ara (*Sittace*) (fig. 150), stanowi odmianę amerykańską; odznacza się potężnym dziobem, wysmukłą postacią i długim ogonem. Ubarwiona bywa niebiesko, popielato, czerwono, żółto lub zielono. Należy do najozdobniejszych ptaków naszych ogrodów zoologicznych.

Fig. 150. Ara.

Do papug długoogonowych należy także **Papuga obrożna** (*Tab. IV, fig. 6*), upierzona zielono z czerwoną obróżką na szyi. Zamieszkuje Azję i Afrykę.

W rodzinie papug znajduje się wiele gatunków drobnych **Papużek,** ładnie upierzonych, najczęściej zielonych z niebieskiemi lub czerwonemi odmianami. Niektóre są wielkości kanarka.

119. *Właściwe łażące* mają nogi słabsze, niezastosowane do chwytania, i dziób odmiennej budowy.

Do zwrotnikowych należy **Tukan** czyli **Pieprzojad** (*Ramphastus magnirostris*) (*Tab. IV, fig. 9*), wielkości wrony, o długim, mocnym dziobie koloru pomarańczowego, mieszka w gęstwinach dziewiczych lasów Brazylji. Dziwaczny kształt łączy z jaskrawem upierzeniem. Indjanie polują na niego

dla piór, słabo zatrutemi strzałami, odurzającemi chwilowo tukana; wtedy chwytają go i wyrwawszy pióra, puszczają na wolność ptaka, który niebawem przychodzi do siebie i porasta w nowe pióra. Tukan żywi się owocami.

Żołna czyli **Dzięcioł czarny** (*Picus martius*) (*Tab. IV, fig. 18*), jest to największy z naszych dzięciołów. Głowę ma małą, dziób dłutowato zaostrzony. Upierzenie jego jest czarne, z wyjątkiem karminowej łatki na głowie. Dosięga wielkości 50 cm. Mieszka w lasach sosnowych całej Europy. Pilnie przegląda wszystkie drzewa lasu, żywi się bowiem przeważnie owadami, żyjącemi pod korą drzew; siedzi zwykle na drzewie, oparty na niem ogonem i stuka w miejsca puste dziobem, którym przebija korę, a długim, wysuwalnym językiem, zaopatrzonym na końcu małym haczykiem, wydobywa z pod kory gąsienice i ich poczwarki. Stare i murszate drzewa są koniecznym warunkiem jego istnienia: w ich bowiem dziuplach, które rozszerza, buduje sobie gniazda; wyniszczanie takich drzew nadpsutych i robaczywych w lasach wyruguje jednocześnie tego pożytecznego w gospodarce leśnej ptaka

Dzięcioł pstry (*Picus major*), jest najbardziej pospolity; upierzenie jego czarne i białe, samczyk ma szczyt głowy czerwony.

Dzięcioł średni (*Picus medius*), mniejszy od poprzedniego, ma prawie całą głowę czerwoną.

Dzięciołek (*Picus minor*) ma tylko 16 cm. długości; podbrzusze i tylna część ciała są białe.

Dzięcioł zielony (*Picus viridis*) (fig. 151) ma do 30 cm. długości, wierzch zielony, spód szaro-żółtawy, głowę czerwoną, a koło oczu czarną; skrzydła i ogon brunatne. Lubi przeważnie rzadkie lasy i gaje.

Fig. 151. Dzięcioł zielony.

Wszystkie te gatunki dzięcioła mają budowę ciała jednakową i jednakowe prowadzą życie.

Kukułka (*Cuculus canorus* (*Tab. IV, fig. 8*), dosięga wielkości gołębia; jest ptakiem przelotnym; spotyka się w całej Europie, a także w Azji i Afryce. Przylatuje do nas w połowie kwietnia, a wesołe jej kukanie jest zwiastunem

wiosny. Mieszka zwykle w lasach, zarówno iglastych jak i liściowych; młodsze żywią się jagodami, starsze chwytają chrabąszcze i włochate gąsienice, których inne ptaki nie jadają; dlatego są bardzo pożyteczne.

Osobliwością kukułki jest to, że gniazda nie wije, lecz składa jaja swoje w gniazdach innych ptaków, zwłaszcza śpiewających, zostawiając im wysiadanie i opiekę nad swemi pisklętami. Wyszukuje przytem bardzo zręcznie odpowiednie gniazdo, głównie ptaków owadożernych. Jeśli otwór do gniazda jest za mały, to znosi jajo na brzeżku jego i spycha je następnie dziobem do środka. Wylęgłe w cudzem gnieździe pisklę kukułki zaczyna swój zawód od tego, że wyrzuca na zewnątrz prawe potomstwo swoich karmicieli, aby korzystać wyłącznie z troskliwości i opieki przybranych rodziców, którzy je karmią, przynosząc mu robaczki i opiekują się niem jakby własnem dzieckiem (fig. 152).

Fig. 152. Pisklę kukułki karmione przez pokrzewkę.

W gorących strefach znajduje się około 200 gatunków kukułek, które przeważnie wiją własne gniazda.

Rzęd III. Śpiewające.

120. Nie wszystkie do tego rzędu należące ptaki są we właściwem znaczeniu słowa śpiewakami; wszystkie wszakże posiadają odpowiedni narząd głosowy, za pomocą którego wydawać mogą pewne tony. Najliczniejsza to gromada ptaków, zawierająca około 5,000 gatunków, przeważnie niewielkich, a w naszym klimacie skromnie zabarwionych. Są to głównie mieszkańcy stref umiarkowanych, żywiący się owadami i dlatego użyteczne człowiekowi, a przyjemne z powodu swego śpiewu, nadającego urok gajom i zaroślom.

Należy tu rodzina **Dzierzb** (*Lanideae*), licząca do 300 gatunków, z których najwięcej u nas znane są: **Srokosz** (*La-*

nius excubitor) (*Tab. IV, fig. 13*), żywiący się myszami, drobnemi ptakami i owadami; **Dzierzba właściwa** (*Lanius minor*) i **Gąsiorek** (*Lanius collurio*). Łowią one owady, które wbijają na ostry cierń, a potem pożerają.

„Zupełnie napozór niewinnie siedzi ptak ten (gąsiorek) na drzewie, jakby zwykły śpiewak, lecz po wciąż niespokojnie latającem jego oku uważny spostrzegacz widzi, że ta pozorna obojętność jest maską obłudy. To się wyprostowywa i głowę obraca na wszystkie strony, to przysiada; nagle spada na dół jak błyskawica i zaraz powraca na swoje miejsce, ale już z konikiem polnym w dziobie. Owad siedział spokojnie w trawie, wygładzał swoje skrzydełka i ćwierkaniem okazywał rozkosz, jaką mu sprawiały ciepłe promienie słońca, w chwilę potem jest nadziany na cierń, gdzie już znajduje się kilka innych owadów, poruszających nogami w przedśmiertnej męczarni. Morderca ich siedzi na swojem miejscu; głód dawno już zaspokoił, ale pomimo to nie przepuści żadnej ofierze i każdą, jaką tylko zdoła pochwycić, nadziewa na rożen, służący mu za spiżarnię. Znowu podnosi głowę i rozgląda się dokoła, śledząc pilnie ruchy w trawie; oczy mu błyszczą, ożywione nadzieją pochwycenia nowego smacznego kąska, a dziób to otwiera, to zamyka. Szelest skrzydełek zdradza obecność w trawie małych ptasząt, które dopiero co opuściły gniazdo. Morderczy ptak ostrzy swój dziób i nie naprożno, bo oto jedno z ptasząt wzbija się z gęstwiny i... w jednej chwili staje się łupem mordercy, który porwawszy swą zdobycz, unosi ją na dawne swe miejsce i nadziewa drgającą na nowy cierń w swojej spiżarni. Tak czynią wszystkie większe gatunki dzierzb; mniejsze muszą poprzestawać jedynie na owadach."

121. **Pliszka siwa** (*Motacilla alba*) (*Tab. IV, fig. 15*), z wierzchu siwa, pod spodem biała; na podgardlu, na głowie i na karku czarna. Ładny ten, wesoły i ruchliwy ptaszek, mający 26 cm. długości, jest jednym ze zwiastunów wiosny: przylatuje w marcu, a odlatuje w październiku. Polot ma bystry, łukowaty. Spotyka się przeważnie na polach i koło wód; ciągle rusza głową i ogonem. Gniazda wije niedbale w dziuplach drzew, jak również na murach i budynkach. Pokrewna jej **żółta pliszka** jest mieszkanką łąk i błot i prawdziwym dobroczyńcą bydła i owiec, uwalnia je bowiem od dokuczliwych owadów: much, gzów i innych.

Wilga (*Oriolus galbula*) (*Tab. IV, fig. 10*) jest ptakiem przelotnym: przylatuje w maju, a odlatuje już w końcu lipca. Jest bardzo ostrożna i płochliwa, chociaż chętnie przebywa w sąsiedztwie mieszkań ludzkich. Skacze i fruwa wśród najgęstszych gałęzi drzew. — Śpiew jej, dźwięczny i silny, przypomina dźwięki fletu, a rozpoczyna się równo ze świtem. Jest to ptak kłótliwy. Gniazda wije bardzo sztucznie, w kształcie koszyka, na drzewach w rozwidleniu gałęzi (fig. 153). Samiec jest prawie całkiem żółty, skrzydła i ogon ma czarne; samiczka zielonawa. Żywi się przeważnie gąsienicami, także i jagodami.

Fig. 153. Gniazdo wilgi.

Szpak (*Sturnus vulgaris*) (fig. 154). Towarzyski ten ptak jest czarny, połyskujący pięknym fijoletowym i złocisto-zielonym kolorem, z brzegami piór jasnordzawemi. Przylatuje o wczesnej wiośnie, a odlatuje późno w jesieni; zimę spędza w Afryce. Gnieździ się na drzewach i w dziuplach lub umyślnie dla niego urządzonych skrzynkach, koło których świergocze donośnie. Jest to ptaszek mądry, wesoły, zabawny i bardzo pożyteczny, gdyż niszczy ogromną ilość szkodliwych owadów, robaków i ślimaków. Skoro tylko szpak przyleci na wiosnę, skleca naprędce gniazdko, gdzie samiczka składa sześć jaj niebieskawo-zielonych. Wysiaduje je wtedy naprzemian z samcem, a gdy wylęgną się pisklęta, rodzice latają nieustannie za pożywieniem. Skoro młode dorosną i mogą latać, wtedy pojedyńcze rodziny gromadzą się w większe staje, co je chroni od napaści ptaków drapieżnych i odtąd pędzą żywot towarzyski. Po niejakim czasie stare szpaki odlatują do swoich gniazd dla powtórnego lęgu, a w końcu października wszystkie udają się na południe, lecz się tam nie gnieżdżą.

Fig. 154. Szpak.

Białorzytka (*Saxicola oenanthe*), podobna do pliszki, ale

o białem podgardlu, przebywa między skałami, w miejscowościach piaszczystych. Gniazda swe buduje w wyłomach skał. Przylatuje w kwietniu, a odlatuje we wrześniu.

Pluszcz (*Cinclus aquaticus*), mieszka nad strumykami górskiemi i rozpowszechniony jest w całej Europie. Żywi się owadami wodnemi i małemi rybkami, które chwyta zręcznie, zanurzając się do wody.

122. **Słowik** (*Luscinia philomela*) (fig. 155) król wszystkich skrzydlatych śpiewaków, przylatuje w kwietniu, a odlatuje we wrześniu. Mieszka w gęstych zaroślach, trzymając się chętnie w pobliżu wody. Żywi się w ciągu lata gąsienicami i owadami, w jesieni jagodami. Gniazda buduje nie wysoko.

Fig. 155. Słowik.

„Śliczny to widok—powiada Juljusz Michelet—jak małe słowiki, siedząc dokoła ojca, pilnie wsłuchują się w jego śpiew, jak próbują swoich głosów, poprawiają popełniane błędy i wyrabiają organa głosowe. W tem ciągłem ćwiczeniu, w wynajdywaniu coraz to nowych tematów, tkwi prawdziwie artystyczny żywioł, daleki od improwizowanego świergotu, będącego tylko echem przyrody."

Pokrzewka czarnołbięta (*Sylvia atricapilla*) (fig. 156), brunatno-szara, pod spodem biaława, jest ładnym ptaszkiem, pomimo prostoty upierzenia. Bawi u nas od kwietnia do września; wije gniazdo w lasach i zaroślach. Należy do lepszych śpiewaków; lubi śpiewać podczas deszczu lub zaraz po deszczu. Pokrzewki są u nas pospolite i należą do najpożyteczniejszych ptaków owadożernych.

Fig. 156. Pokrzewka czarnołbięta.

Mysikrólik zwany **Królikiem** (*Regulus cristatus*) (fig. 157), mały ptaszek zielonawo- i żółtawo-szary, z pomarańczową

łatką na głowie, nie większy nad $9^1/_2$ centymetrów. Żyje w lasach iglastych przez lato; na zimę przylatuje do ogrodów. Osobliwsze jest gniazdko królika i trudne do znalezienia; zwykle kuliste, z góry zakryte piórkami, zawieszone na końcu gałęzi jodły lub świerku, w gęstwinie igliwa, wplecionego do gniazdka.

Fig. 157. Mysikrólik.

Strzyżyk (*Troglodytes parvulus*) (fig. 158), zwany także **Mysikrólikiem** albo **Wołowem oczkiem**, również drobna ptaszyna o rdzawo-brunatnem upierzeniu, z ciemniejszemi pręgami, gardziel i piersi czerwonawo-białe, ogonek, którym ciągle kiwa, zwykle do góry zadarty. Jest to ptak miejscowy, nie przestający mile śpiewać nawet w zimie; w ciągłym jest ruchu i kryje się w najdrobniejsze dziury i szczeliny, między chróst w płoty, skąd wydobywa w zimie liszki i jaja owadów, a gdy mu zbraknie pożywienia, wówczas zalatuje do stajni lub stodoły. Jest zawsze żwawy, wesoły i wydaje silny głos, lot ma krótki. Gniazdko wije z mchu i włókien; ma ono kształt kulisty, z otworem bocznym. Zwykle samiec buduje kilka gniazd, z których jedno tylko obiera za siedzibę dla przyszłej rodziny.

Fig. 158. Strzyżyk karmiący swe małe.

123. Do śpiewaków polnych należą także: **Pleszka** (*Ruticilla phoenicurus*) (fig. 159), niewielki ptaszek, mający grzbiet czarny, piersi i ogon czerwone; śpiewa przyjemnie, gnieździ się w dziuplach i tępi dużo owadów. **Kopciuszka** (*Ruticilla thytis*) ma główkę, szyję i piersi czarne, grzbiet i brzuszek popielate, ogonek rdzawy; lubi okolice górzyste; bawi u nas od marca do października.

Fig. 159. Pleszka.

Rudzik (*Erithacus rubecula*), niewielki ptaszek, spokrewniony ze słowikiem, ale mniejszy od niego, ciemno-szarej barwy, z czerwoną piersią i białym brzuszkiem

(fig. 160), pospolity u nas, czasami zimuje. Zamieszkuje gaje i zarośla; śpiewa przyjemnie; pożyteczny, gdyż tępi owady, w jesieni żywi się jagodami.

Fig. 160. Rudzik.

124. **Drozdy** tworzą również liczną gromadę śpiewaków leśnych; zamieszkują umiarkowane strefy Europy, Azji i północnej Ameryki; bardzo pożyteczne, zjadają bowiem mnóstwo owadów i ich larw; w jesieni żywią się jagodami jałowcu, jarzębiny i t. p.

Do nich należy **Kwiczoł** (*Turdus pilaris*), gnieżdżący się w lasach brzozowych; łowią go w sidła z włosia końskiego na przynętę z jarzębiny lub jałowcu; stanowi przysmak dla smakoszów. **Drozd śpiewak** (*Turdus musicus*) (fig. 161), rudawo-popielaty, brunatno nakrapiany, jest po słowiku najlepszym śpiewakiem. Przylatuje już w marcu; żywi się owadami i ślimakami, których skorupki rozbija o kamienie.

Fig. 161. Drozd śpiewak.

125. **Dzierlatka śmieciucha** (*Alauda* v. *Galerita cristata*) (fig. 162), szara, z czubkiem, zgrabna w ruchach, jest dobrze znanym ptakiem miejscowym. W zimie razem z wróblami uwija się po ulicach i śmietnikach, szukając pożywienia. Gniazdo swoje wije pod grudką ziemi, albo pod krzakiem. Kolor jej upierzenia chroni ją od nieprzyjaciół, gdyż jest zupełnie podobny do koloru ziemi, a nawet stosownie do zamieszkałej przez dzierlatkę okolicy— zmienia się od piaskowego do ciemno-brunatnego. Jest użyteczna.

Fig. 162. Dzierlatka śmieciucha.

Skowronek polny (*Alauda arvensis*) (*Tab. IV, fig. 17*), znany jest powszechnie jako pierwszy zwiastun wiosny; wznosząc się z ziemi ze śpiewem i wzlatując bardzo wysoko, aż pod obłoki, zjawia się już w końcu lutego lub w marcu, gdy

pola okryte są jeszcze śniegiem. Jest on stałym towarzyszem rolnika, którego zachęca do pracy śpiewem swoim serdecznym i wesołym. Śpiew ten jest pełen rozmaitości, miękki, a pod względem siły i trwania tonu, żaden ptak nie może się z nim porównać; może on śpiewać całą godzinę z małemi przestankami.

Skowronek gnieździ się na ziemi, gdyż słabe i drobne pazurki nie pozwalają mu czepiać się gałęzi. Pod grudką ziemi, bez innej ochrony, musi on wyhodować swoje pisklęta, ciągle zagrażany przez sokoła i inne ptaki drapieżne, zawsze jednak wesoły i towarzyski, dzieli się pożywieniem ze współtowarzyszami. Trzy razy w ciągu lata samiczka składa jaja i wychowuje potomstwo, a wesoły śpiew ptaszyny rozbrzmiewa od świtu. Odlatuje od nas w październiku.

Opowiadają, że pewnego razu, gdy Gustaw Adolf, król szwedzki, przejeżdżał przez pola w Nördlingen podczas trzydziestoletniej wojny, skowronek prześladowany przez krogulca, szukał ratunku u niego. Król wziął go do ręki i przetrzymał dopóty, dopóki krogulec nie odleciał.

Trznadel (*Emberiza citrinella*) (fig. 163), jest brunatny, z głową i piersią cytrynowo-żółtą, dziób ma krótki. Bardzo pospolity w gajach i zaroślach; w zimie szuka sobie pożywienia do spółki z wróblami około mieszkań ludzkich. Gnieździ się nizko w krzakach lub na ziemi. Żywi się owadami, lub ziarnem.

Fig. 163. Trznadel.

Fig. 164. Sikora bogata.

126. Rodzina **sikor**, ptaków najpożyteczniejszych, ma licznych przedstawicieli, do których należą:

Sikora bogata (*Parus major*) (fig. 164), pospolita w każdym ogrodzie; głowa jej, podgardle i pręga pod spodnią część-

ścią ciała są czarnej barwy, skrzydła i ogon niebieskawo-siwe, grzbiet szaro-zielony. Ptaszek ten jest w ciągłym ruchu: przelatuje z drzewa na drzewo i z gałęzi na gałąź, tępiąc ogromną ilość szkodliwych owadów i ich jajeczek. Mnoży się bardzo szybko, gdyż dwa razy do roku składa jaja w liczbie od 6 do 12. Sikora bywa niekiedy bardzo złośliwą, napada bowiem czasami na słabsze ptaszki, rozbija im główki i mózg ich wypija. Inne gatunki sikor, jak **S. modra, S. lazurowa, S. sosnówka, S. uboga** i **S. czubata** są również użyteczne. Wszystkie lęgną się w dziuplach drzew.

Sikora ogonatka (*Parus caudatus*) odznacza się sztuczną budową gniazda, które ma kształt kulisty, wysokie na 20 cm., z otworem wylotowym z boku u góry. Utkane jest z mchu, kawałeczków kory, oprzędów owadów, i tak podobne do otoczenia, że bardzo trudno je dostrzedz na gałęzi, do której jest przymocowane. Wewnątrz usłane jest miękko włosiem. Budowa gniazda zajmuje ptakom trzy tygodnie; przytem samiec tylko znosi materjały, a samiczka buduje.

127. Rodzina **Wikłaczów** zamieszkuje gorące strefy Azji i Afryki; wszystkie wikłacze odznaczają się budową swych gniazd, które gromadnie umieszczają na drzewach; gniazda ich, najczęściej uwite z roślin, są u góry szersze, z wylotem u dołu. W Europie hodują te ptaki w klatkach.

128. Bardzo liczną rodzinę stanowią **Łuszczaki** (*Fringillidae*), odznaczające się krótkim stożkowatym dziobem. Żywią się ziarnem wszelkiego gatunku, młode owadami i robakami.

Należy tu przedewszystkiem **Wróbel domowy** (*Passer domesticus*) (fig. 165), ten zawadjaka w szarym kubraczku z czarnym kołnierzykiem. Jest to hałaśliwy towarzysz człowieka, rozpowszechniony w całej Europie, w środkowej Azji i Afryce półn. Przewieziono go też do Ameryki i Australji, aby tam niszczył owady; rozmnożył się też szybko i stał się nawet bardzo natrętnym. Żywi się owadami, ale najwięcej lubi ziarna i owoce, dlatego też, pomimo, że jest użytecznym, sprawia często wiele szkody w polach i ogrodach; za to w zimie nieraz z głodu i chłodu przymiera. Wróble gniazd budować nie lubią i w zi-

Fig. 165. Wróbel.

mie zamieszkują gniazda innych ptaków, przez które jednak na wiosnę są wyrzucane.

Wróbel towarzyski (*Passer socius*), żyje w Afryce wielkiemi gromadami. Cała kolonja buduje wspólnemi siłami dokoła pnia drzewa i jego gałęzi jeden ogromny dach (fig. 166), który ochrania gniazda, umieszczone pod nim, od węży i ptaków drapieżnych. Dach ten ma postać olbrzymiego grzyba. W gniazdach swych ptaszki te nietylko wylęgają pisklęta, ale i spędzają noc.

Fig. 166. Gniazdo wróbli towarzyskich.

129. **Zięba** (*Fringilla coelebs*) (fig. 167), ptaszek brunatny, z czarnym łebkiem i białą przepaską na czarnych skrzydłach, zawsze wesoły i śpiewający. Żyje w blizkości mieszkań ludzkich, żywi się owadami i owocami. Dawniej zięby były bardzo poszukiwane dla ich oryginalnego śpiewu.

Fig. 167. Zięba.

Zięba alpejska (*Fringilla nivalis*) mieszka na wysokich górach alpejskich, tylko w zimie przylatuje w okolice przytułków górskich, gdzie bywa przez mieszkańców żywiona.

Dzwoniec (*Fringilla chloris*) dość duży ptak, zielono-żółty, ma szarą głowę, takież lotki z żółtym brzegiem i żółty ogon, czarny na końcu. Zamieszkuje brzegi lasów, a także i ogrody.

Czyżyk (*Fringilla spinus*) (*Tab. IV, fig. 12*), wesoły ptaszek, ma zielono-żółty grzbiet, czarną łatkę na głowie, pod spodem żółtawy; bawi u nas ciągle; żyje stadami; przez zimę żywi się orzeszkami olszyny, a w marcu odlatuje na północ lub kryje się w lasach iglastych. Gniazdo swoje tak ukrywa, że mało co wiadomo o sposobie jego lęgu. Lud opowiada o tym ptaszku baśń, że do gniazda swego kładzie kamień, który je czyni niewidzialnem i dopiero gdy młode wyfruną, kamień ten wyrzuca.

Szczygieł (*Fringilla* v. *Chrysomitris carduelli*) (*Tab. IV, fig. 11*), barwy żółtawo-czerwonawej, mieszka na brzegach

lasów i w ogrodach, gdzie często wije gniazdo na drzewach owocowych (fig. 168). Żywi się w lecie owadami i gąsienicami, w zimie zaś nasionami ostu, z którego wełniste główki skubie. W zimie łączy się w wielkie stada. Bywa trzymany w klatkach, bo śpiewa przyjemnie i może się różnych sztuczek wyuczyć.

Fig. 168. Gniazdo szczygła.

Kanarek (*Fringilla* v. *Sesinus canarius*) (fig. 169) znany powszechnie i utrzymywany w klatkach żółty ptaszek. W ojczyźnie swojej, na wyspach Kanaryjskich, jest ciemniej zabarwiony: oliwkowo-brunatny na grzbiecie, pod spodem zielonawo-żółty. Mieszka tam na brzegach lasów w zaroślach i winnicach. Gniazda wije z włókien roślinnych na drzewach. Lęgnie się w połowie marca po raz pierwszy i jeszcze dwa razy w ciągu roku. Przez długą hodowlę w Europie (zwłaszcza we Włoszech i w Tyrolu), przybrał kanarek jaśniejszą barwę i dźwięczniejszy głos.

Fig. 169. Kanarek.

Makolągwa (*Fringilla linota*) (fig. 170), ptaszek cynamonowego koloru, z jasno-czerwoną piersią. Żywi się wyłącznie ziarnem; pozostaje u nas przez zimę, a śpiewa i w zimowe dni słoneczne.

Fig. 170. Makolągwa.

Gil (*Pyrrhula coccinea*) (fig. 171) szary, skrzydła, ogon i głowa błękitne, podgardle czerwone. Mieszka w lasach i w gęstych zaroślach, w których wije gniazdo; w zimie zbliża się do mieszkań ludzkich. Młodo pojmany, łatwo nauczа się gwizdać rozmaitych melodji, musi je jednak słyszeć ciągle przez kilka miesięcy. Można go także nauczyć różnych sztuczek.

130. Do łuszczaków należą **Krzyżodzioby** (*Loxia*) (*Tab. IV, fig. 16*), mające wierzchnią i dolną część dzioba zagięte ha-

czykowato w przeciwne strony, tak, że końce dzioba nie zamykają się, tylko krzyżują się z sobą. Dziobem tym wyłuskują nasiona z szyszek, trzymając je w łapkach. Zamieszkują lasy górskie Europy. Gniazdo wyścielają gęsto mchem, ażeby je uchronić przed zimnem, pisklęta bowiem lęgną się dopiero w końcu jesieni.

Fig. 171. Gil.

Kowalik (*Sitta caesia* v. *europaea*) (fig. 172), z wierzchu niebieskawo-siwy, pod spodem biały; zamieszkuje lasy całej Europy i północnej Azji. Mieszka w dziuplach, a obrawszy sobie jednę za gniazdo, oblepia otwór gliną, zostawiając tylko niewielkie wejście. Łazi po drzewach bardzo zręcznie i kuje dziobem w korę, dla wydobycia owadów (podobnie jak dzięcioł). Żywi się także orzechami i buczyną: kładzie ziarno w szczelinę drzewa i rozbija dziobem, aby się dostać do jądra, które zjada.

Fig. 172. Kowalik.

131. Z rodziny **Muchołówek** pospolita bardzo jest **Muchołówka szara** (*Muscicapa grisola*), ze spłaszczonym na końcu haczykowatym dziobem, otoczonym w nasadzie szczecinkami; mieszka w lasach, żywi się jagodami i owadami.

Jemiołuszka (Czubek) (*Ampellis garrula*) (fig. 173) mieszka na północy Europy; do środkowej zaś przybywa tylko na zimę; żywi się dzikiemi owocami. Jest pięknie pstro upierzona, na głowie ma jedwabisty wysoki czubek. Jest to ptak spokojny i bardzo towarzyski, ale żarłoczny.

Fig. 173. Jemiołuszka.

132. **Rajskie ptaki** stanowią rodzinę, zamieszkującą wyłącznie Nową Gwineję. Jeden z nich (*Paradisea apoda*) (fig. 174) nazwany jest

beznogim dlatego, że krajowcy po zabiciu go, wyrywają mu nogi i tak go zawieszają. Upierzenie tych ptaków wprawia w zachwyt podróżnych, ale tylko samce mają taki wspaniały strój; samiczki nierównie skromniej są upierzone. Rajskie ptaki żyją w gąszczy leśnej; żywią się owadami i jagodami. Myśliwi zabijają je strzałami, zakończonemi grubemi guzikami, tem ptaka ogłuszają, a potem, ażeby piór krwią nie splamić, duszą go.

Fig. 174. Latawiec.

133. Do rodziny **Kruków** należą: **Sójka** (*Garrulus glandarius*) (*Tab. IV, fig. 14*), jest pospolitą w Europie północnej, a w zimie i w środkowej. Należy do najszkodliwszych rabusiów, niszczących jaja i pisklęta rozmaitych ptaków śpiewających. Gdy zaczyna się lęg ptaków, wtedy sójka lata od gniazda do gniazda, wypija znajdujące się w nich jaja i pożera gołe jeszcze pisklęta. Ma głos przeraźliwy, krzyczący. Umie do złudzenia naśladować głosy innych ptaków. Zbiera także zapasy żołędzi i orzeszków, które niekiedy jej odbiera wiewiórka.

Kruk (*Corvus corax*) (fig. 175), ptak duży, większy od wrony, o czarnem połyskującem pierzu, znany każdemu. Upierzenie dodaje mu powagi, chociaż właściwie jest wesoły i trzpiotowaty. Zamieszkuje całą Europę, jakoteż północną i środkową Azję, również i północną Amerykę, aż do Meksyku. Gnieździ się na wysokich drzewach lub na wieżach. Dawniej widywany był często po wsiach i miastach, teraz wskutek prześladowania chroni się w góry i lasy. Lęg rozpoczyna w lutym.

Fig. 175. Kruk.

Jest to ptak bardzo pojętny; łatwo się oswaja i naucza się wymawiać wyrazy. Lubi wyrządzać różne psoty innym zwierzętom i ludziom. Kradnie chętnie błyszczące przedmioty i chowa je w ukryte miejsca. Żywi się padliną, łowi też inne ptaki, oraz szczury i myszy. Często wyrządza wśród ptaków wielkie

szkody. Oswojony, je wszystko to, co człowiek. Jest złośliwy, a przy łupie napada nawet na myszołowy i inne drapieżne ptaki. Pojętnością i ostrożnością przewyższa inne, nawet większe od siebie ptaki.

Michelet tak opisuje wspólne pożycie kruka z orłosępem w ogrodzie botanicznym w Paryżu:

„Kruk, najmędrszy z ptaków mięsożernych, występuje tu w roli nauczyciela i usiłuje „wykształcić" nieokrzesanego swego towarzysza niewoli. Zabawnie patrzeć, jak go zachęca do igraszek i do przyzwoitego zachowania się, wbrew dzikim jego zachciankom. Szczególnie lubi dawać takie przedstawienia, gdy się gromadzi znaczna liczba widzów. Wobec pojedyńczego świadka niema ochoty występować z temi pedagogicznemi ćwiczeniami. Zwraca pilną uwagę na publiczność i umie też trzymać ją na wodzy; widziałem, jak dziobem odrzucał małe kamienie chłopakowi, który niemi ciskał w niego. Najciekawszą jego igraszką z orłosępem jest ta, że mu daje jeden koniec kija do trzymania w szponach, a sam dziobem targa za drugi. Czasem z dzioba orłosępa wyjmuje pokarm, a gdy ten się rozgniewa, kruk ucieka na drabinę i z wysoka ze śmieszną powagą, prawi mu kazanie."

Fig. 176. Wrona.

Wrona (*Corvus cornix*) (fig. 176) ma głowę, skrzydła i ogon czarne, resztę ciała popielatą. Jest to najpospolitszy z naszych ptaków. Zamieszkuje wschodnią Europę, Azję mniejszą i północno-wschodnią Afrykę; głos ma nieprzyjemny, kraczący. Wrona i podobny gatunek **Wroniec**, całkiem czarny, żyją stadami na łąkach, a w nocy w lasach; żywią się owadami i robakami.

Gawron *(Corvus frugilegus)* (fig. 177), cały czarny, z fijoletowym połyskiem na głowie i szyi. Stare mają dziób nagi, pokryty stwardniałą skórą. Jest to ptak wędrowny. Żywi się gąsienicami i owadami, w tym celu chodzi za pługiem w polu i cią-

Fig. 177. Gawron.

gle grzebie w ziemi, poszukując pędraków, czem wyrządza wielką usługę człowiekowi.

„W lutym, skoro tylko mrozy zelżeją i śniegi topnieć poczną, gawrony powracają do nas ze swoich zimowych leży i odszukują zeszłoroczne miejsca pobytu. Małe gaje wśród pól, brzegi większych lasów liściastych lub iglastych, lecz nie położonych w górzystych albo bagnistych okolicach, są ulubionem miejscem ich lęgu. Tutaj gnieżdżą się gromadnie, tak, że na jednem drzewie znajduje się czasem czternaście, szesnaście i więcej nawet gniazd, jeśli ilość rozwidlonych gałęzi na to pozwala. Szukając miejsc na gniazda, ptaki te prowadzą ciągłą kłótnię, a skoro jaka para obierze już sobie miejsce, wtedy jedno z nich nieodstępnie go pilnuje, podczas gdy drugie znosi materjały na budowę gniazda. Samiec z samicą zastępują się naprzemian przy tej robocie; lecz częściej można widzieć samca na straży, a samicę przy budowie. Dopóki trwa budowa gniazd, dopóty nie ustaje kłótnia pomiędzy gawronami, kłócą się bowiem i o materjał na gniazdo, który nieraz zmuszone są z daleka z wielkim mozołem przynosić. Podstawę gniazda stanowi niekształtnie nagromadzony kłąb suchych gałęzi i cierni, pozbieranych z ziemi lub odłamanych od drzewa. Jeśliby jeden z ptaków nie pilnował nieodstępnie gniazda, już byłoby po nim, gdyż sąsiedzi, którym braknie materjału, niechybnieby je rozebrali na własny użytek, dopóki choć jedna gałązka pozostaje do zabrania. Prawy właściciel gniazda może uważać się za szczęśliwego, jeżeli podczas jego nieobecności inna para nie przywłaszczy sobie jego mieszkania. W przeciwnym razie nie pozostaje mu nic innego, tylko gromadzić nanowo materjały, budować nowe gniazdo i troskliwie pilnować, aby nie uległo podobnemu losowi, jak pierwsze. Gniazdo takie jest wewnątrz wysłane włosem, szczeciną, suchemi trawami, mchem i wylepione ziemią. Podczas tej roboty gawrony wrzeszczą ciągle przeraźliwie."

Fig. 178. Kawka.

Kawka (*Corvus monedula)* (fig. 178), najmniejszy ptak z tej rodziny, ma głowę, skrzydła i ogon czarne, resztę ciała szarą lub białawą; dziób nieco zakrzywiony. Tępi wiele szkodliwych owadów. Gnieździ się gromadnie na starych wieżach lub w zaroślach wśród pola.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.

Sroka (*Pica rustica*) (fig. 179), duży ptak barwy czarnej z białą, jest rabusiem, niszczącym ogromną ilość drobnych ptaszków. Żywi się myszami i szczurami, niszczy także owady, ale więcej wyrządza szkody, niż przynosi korzyści. Gniazdo jej (fig. 180) ma szczególną budowę: umieszczone na wierzchołku drzewa, uwite jest z gałązek i cierni, zlepionych gliną; wewnątrz wysłane trawą i włosem, z góry zaś osłonięte sklepieniem, utworzonem z gałązek spojonych gliną; wylot znajduje się z boku.

Fig. 179. Sroka.

135. Do rodziny **Zimorodków** należą liczne gatunki pięknie upierzone, zamieszkujące strefy gorące.

Fig. 180. Gniazdo sroki.

W Europie żyje jeden gatunek **Zimorodka** (*Alcedo hispida*) (fig. 181); głowę i skrzydła ma zielono-niebieskie, piersi i podbrzusze cynamonowego koloru; dziób długi, silny, barwy czarnej, nogi czerwone. Żywi się drobnemi rybkami, ślimakami wodnemi, pijawkami i t. d. Czatuje zwykle nad wodą, siedząc nieruchomie na gałęzi lub kamieniu, a gdy ujrzy zdobycz, rzuca się na nią, zanurzając się całkowicie. Po wydobyciu z wody, zabija zdobycz uderzeniem dzioba i wraca na dawne miejsce; połknięte łuski i ości wyrzuca w kłębkach z gardzieli. Gnieździ się w głębokich dziurach, które wygrzebuje w glinjastych brzegach rzek na długość 2—4 stóp; w głębi takiej dziury znajduje się rozszerzenie, wysłane drobnemi ościami ryb, gdzie składa jaja. Zimorodek zmienia miejsce pobytu w miarę zamarzania wód.

Fig. 181. Zimorodek.

136. **Dudek** *(Upupa epops)* (fig. 182), ma na głowie wspaniały czubek, który może dowoli składać i rozkładać; jest ptakiem wędrownym; wraca w kwietniu z południowych krajów i wtedy często słyszeć można w rannych godzinach krzyk jego, przypominający „hup-hup.“ Chodzi zwykle po polach na brzegu lasów i wydobywa swoim długim, wązkim dziobem różne owady, a szczególnie lubi żuki, które obrawszy z twardych skrzydeł, podrzuca do góry i połyka w locie. Jest nadzwyczajnie płochliwy: słysząc szelest, rozkłada natychmiast czubek, a gdy nadlatuje jaki większy ptak, wtedy rzuca się na ziemię, rozpościera skrzydła i ogon, i zostaje w takiej nieruchomej postawie, póki strach nie minie.

Fig. 182. Dudek.

Dudek żyje w lasach, gdzie mało lata, tylko więcej przesiaduje na grubych gałęziach, okrytych gęsto liśćmi. Gnieździ się w dziuplach drzew, ale gniazda nie buduje, tylko naznosi mnóstwo korzonków, śmieci, a nawet gnoju i w to składa jajka. Gdy już latać mogą, pisklęta wyfruwają z gniazda i więcej do niego nie wracają, ale dużo czasu przejdzie, zanim dudki w powietrzu pozbędą się niemiłego zapachu. Odlatują w końcu sierpnia, w małych gromadkach.

Kraska *(Coracias garrula)*, ptak dość duży, barwy niebiesko-szarej. Zamieszkuje całą Europę, jest ptakiem wędrownym; na zimę odlatuje na południe. Żyje na brzegach lasów, w których są dęby, buki, brzozy i świerki, w bliskości pól i łąk. Gniazdo, równie nieporządne jak dudka, zakłada w wypróchniałych pniach.

137. **Kolibry** są to nadzwyczaj drobne ptaszki, z których największe nie dorównywują jaskółce, a mniejsze dosięgają wielkości większych owadów; odznaczają się wspaniałością ubarwienia i różnym kształtem ogona. Żywią się miodem kwiatów i drobnemi owadami. Ojczyzną ich jest Ameryka. Ukazują się zwykle w większej liczbie, skoro tylko drzewa zakwitną, a gdy kwiaty opadną, lecą dalej. Pomimo, że tak

drobne, nie są jednak bojaźliwe; pozwalają zbliżać się człowiekowi, ufne w szybkość i pewność swego lotu. „Z równą odwagą zachowują się względem innych, daleko od nich większych ptaków, jeśli tamte ośmielą się zakłócić ich swobodne życie na kwiatach, lub zbliżyć się do ich gniazdek w nieprzyjaznych zamiarach. Cała gromada obejmuje w posiadanie ukwiecone drzewo, a wtedy biada śmiałkowi, poważającemu się zbliżyć do niego; nie uniknie napaści, pomimo swego wzrostu i siły. Ostremi jak igły dziobkami godzą mu do oczu i w końcu zmuszają do ucieczki. Niepodobna opisać ożywienia, jakie ogarnia te śliczne ptaszki w uroczystej chwili troski o potomstwo. Samczyk nastrosza pierze, fruwając dokoła samiczki, spada na kwiaty i z pełnym zdobyczy dziobkiem wraca do niej, karmi ją, trzepocze nad nią skrzydełkami, jakby nad żywym kwiatem, odpędza od niej inne, daleko większe od siebie ptaszki i ściga je zawzięcie aż do ich gniazda. Jak już wspomniano, ptaszki te żywią się nektarem kwiatów, zanurzając długi swój dziób i dłuższy jeszcze, wysuwalny, rozdwojony na końcu język w miodniki kwiatów, podobnie jak pszczoły i motyle."

Fig. 183. Koliber.

Kolibry budują gniazdka w różnych miejscach, w nieznacznej wysokości nad ziemią i nadają im kształt głębokiej miseczki; do budowy używają pewnego gatunku bawełny.

138. **Menura pyszna** *(Menura superba)* czyli **Lirogon** (fig. 184), ma ogon w kształcie lutni, długi na $1^1/_2$ łokcia. Dwa zewnętrzne pióra ogona wygięte, czarno-brunatne, tworzą jakby oprawę lutni; inne, rozpierzchłe, naśladują jej struny. Samica ogona takiego nie posiada. Są to ptaki płochliwe; mało używają skrzydeł, częściej biegają, jak kury. Gniazda, zupełnie z góry zamknięte budują na ziemi. Żyją w Australji.

Fig. 184. Menura pyszna.

139. **Lelek** albo **Kozodój** *(Caprimulgus europeus)* (fig. 185), jest to ptaszek nocny, z wierzchu brunatny, pod spodem jaśniejszy. Znajduje się w lasach iglastych całej Europy. Przylatuje w maju, odlatuje we wrześniu. Dzień spędza, śpiąc przytulony do gałęzi, tak, że bardzo trudno go dostrzedz; w nocy zaś wylatuje na żer; łowi nocne owady, a przedewszystkiem ćmy, jest więc pożyteczny. Nie buduje wcale gniazd, lecz składa jaja wprost na ziemi, wśród wrzosu albo na ściętym pniu drzewa.

Fig. 185. Lelek.

Jaskółka dymówka *(Hirundo rustica) (Tab. V, fig. 4)*, wierzch ciała i głowę ma czarno-błękitną, spód ciała i podgardle jasno-brunatne. Jest to ptaszek rozpowszechniony w całej Europie i Azji; odznacza się zwinnym i szybkim lotem. Na początku wiosny ukazuje się zwykle pojedyńczo, potem znika; wkrótce przylatuje cała gromada i zajmuje swe dawne gniazda, ulepione z bryłek gliny i przyczepione do gzemsu. Samiczka podczas wysiadywania często wylatuje z gniazda za pożywieniem, gdyż samiec jej nic nie przynosi. Żywi się owadami, które chwyta w lot. Bardzo ciekawe widowisko przedstawia rodzina jaskółek, gdy pisklęta wyrosną już tak, że mogą fruwać i wychodzą z rodzicami na naukę.

Pewien spostrzegacz tak opisuje tę scenę:

„Po przedwstępnem fruwaniu tu i owdzie, nastąpiła właściwa nauka. Jedno z rodziców przyniosło w dziobku piórko krucze, pochwycone w locie gdzieś na ziemi i pokazawszy dzieciom, widocznie głodnym, tę rzekomą zdobycz, wzniosło się wysoko w górę i tam upuściło piórko, które zaraz druga stara jaskółka w lot pochwyciła. Trwało to przez czas jakiś, dopóki młode nie nabrały ochoty do tej zabawy i nie zaczęły naśladować rodziców. Wkrótce jednakże igraszka ta im się sprzykrzyła, widocznie głód zaczął im dokuczać. Gdy się rodzice o tem przekonali, jedno z nich pochwyciło piórko i odleciało. Po chwili wróciło z motylem. Igraszka rozpoczęła się na nowo; po długiem chwytaniu i puszczaniu go z dziobków, motyl spadł wreszcie martwy na ziemię. Nauczyciele wynaleźli inny przedmiot; obrali do tego chrząsz-

czyka, za którym młode uwijały się w zgrabnych zwrotach. Trwało to dosyć długo, dopóki nie przeprowadzono prób stopniowo z rozmaitego rodzaju zdobyczą, aż do najdrobniejszych owadów. Dopiero około wieczora ukończyły się te próby i nastąpiło rzeczywiste karmienie zmęczonych piskląt. Głośny świergot młodych świadczył o ich apetycie; wtenczas rodzice udali się z niemi nad rów, gdzie nad wodą roiły się komary. Tam cała rodzina jaskółek uwijała się szybko wokoło; młode często jeszcze napróżno otwierały i zamykały w locie swe dziobki, ale w końcu nabrały wprawy i uraczyły się do syta tą drobną, ale obfitą zdobyczą."

Jaskółki są bardzo użyteczne i uważane nawet za ptaki domowe.

Jaskółka oknówka *(Hirundo urbica)*, mniejsza jest od poprzedzającej i ma białe podbrzusze. Gniazdko swoje zamknięte, z jednym tylko otworem, buduje również u gzemsów domów.

Fig. 186. Jerzyk.

Najmniejszą z jaskółek jest **Brzegówka**, przylatująca do nas dopiero w maju, żyje głównie nad brzegami urwistemi wód, gdzie też buduje sobie gniazdko w głębokiej dziurze, której dno wyścieła korzonkami.

Jerzyki (*Cypselus*) (fig. 186), ptaki podobne do jaskółek; upierzenie ich ciemno-szaro-zielone, z białem podgardlem; ogon długi, rozwidlony, w locie mają zawsze zwinięty. Nogi krótkie, palce zwrócone ku przodowi czynią, że ptaki te zupełnie nie chodzą po ziemi, tylko czepiają się murów. Żyją na wysokich budynkach, gniazda swe lepią w szczelinach muru ze słomy, piórek i śliny. Są to ptaki wędrowne.

Fig. 187. Salangana w gnieździe.

Do jerzyków należy t. zw. **Salangana** (fig. 187), której gniazda wielkości połowy jaja kurzego są jadalne; zamieszkuje wyspy wschodnio-Indyjskie.

Rzęd IV. Gołębie.

140. Gołębie tworzą bardzo nieliczną gromadę. Cechą ich jest dziób prosty i miękki, tylko na końcu rogowaty, i krótkie nogi z czterema zupełnie rozdzielonemi palcami. Gniazda budują bardzo proste i składają w nich zawsze po dwa jaja.

Gołąb grzywacz *(Columba palumbus)*, jest największym z dzikich gołębi; barwę ma szaro-brunatną z białemi pręgami. Znajduje się w lasach, zarówno iglastych jak i liściastych; żywi się nasionami sosen, jodeł, bukwią, pączkami drzew i jagodami. Gniazdo buduje tak niedbale, że często wiatr zrzuca je z drzewa na ziemię.

Fig. 188. Gołąb siniak.

Gołąb siniak *(Columba oenas)* (fig. 188) jest mniejszy i ma głowę czerwonawą; gnieździ się w dziuplach drzew.

Gołąb skalny *(Columba livia) (Tab. V, fig. 6)*, odznacza się fijoletową obrączką na szyi i czarnemi pręgami na skrzydłach. Zamieszkuje skały i skaliste wysepki nad morzem Śródziemnem. Uważają go za początkowy szczep, od którego pochodzą wszystkie nasze **gołębie domowe.**

Hodowla gołębi jest bardzo rozpowszechniona; utrzymują je po części dla jedzenia, głównie zaś dla przyjemności. Hodowcy budują dla nich gołębniki, gdzie ptaki te gnieżdżą się całemi stadami.

Fig. 189. Turkawka.

W Europie południowej znajduje się **Turkawka** *(Columba turtur)* (fig. 189), nazwana tak dlatego, że w głosie jej słychać zgłoski „tur-tur," jest najmniejsza ze wszystkich gołębi, barwy niebieskiej z czerwoną i czarną. W Afryce i Azji południowej żyje **Synogarlica** *(Turtur risorius)*, którą u nas czasem trzymają w klatkach; jest płowa z czarną obrączką na szyi; głos jej składa się z głosek „ku-kru-mi."

Gołąb wędrowny (*Ectopistes migratorius*), tak duży jak gołąb domowy, o upierzeniu żywo zabarwionem. Ptaki te zamieszkują Amerykę półn.; żyją gromadnie. Przelatują one, szukając pożywienia i miejsca do zagnieżdżenia się, w takich ogromnych stajach, że na kilka godzin zasłaniają słońce. „Naprzód ciągną małe stada, jakby kwatermistrze, których obowiązkiem jest wyszukać odpowiednie miejsca do gnieżdżenia się. Opadłe na ziemię żołędzie i bukiew*) stanowią ich pokarm. Za tą przednią strażą ciągnie szybkim lotem główna siła. Pewien badacz próbował policzyć ptaki przelatujące w ciągu godziny, robiąc znaczki na papierze, lecz przekonał się, że tego nie dokaże, ponieważ ilość ptaków była zbyt wielka. — Powstałem—powiada—i policzyłem znaczki: w przeciągu 21 minut przeleciały 163 stada ptaków. Udałem się w dalszą drogę, ale gromady ptaków były coraz większe Powietrze, w ścisłem tego słowa znaczeniu, było przepełnione gołębiami, a słońce po południu było zasłonięte jak podczas zaćmienia. Pomiot ptaków spadał nieustannie jak płatki śniegu, a szelest skrzydeł działał usypiająco na moje zmysły."

Gdy taka staja spada na nocleg, olbrzymie gałęzie drzew łamią się pod ciężarem siadającego ptactwa, szum skrzydeł przypomina ryk wichru na morzu, a ludzie zbierają się gromadnie, aby tysiącami je zabijać. Mięsem ich karmią świnie, a także solą je i przechowują dla siebie.

Jedną z osobliwości tych gołębi jest nadzwyczajna pamięć miejsca i łatwość orjentowania się. Gołąb wywieziony w zamkniętej klatce o dziesiątki mil od miejsca swego pobytu, skoro zostanie wypuszczony, podnosi się w górę i po krótkiem wahaniu, odnalazłszy kierunek swego „domu" wraca do niego po linji prostej. Na tej właściwości polega użycie ich do przesyłania listów. Chcąc posłać list do jakiejś miejscowości, trzeba mieć przywiezionego stamtąd gołębia i trzymać go w zamknięciu aż do chwili, gdy nastąpi potrzeba wysłania. Wtedy wypuszcza się go, przywiązawszy poprzednio liścik do łapki, a ptak sam znajdzie miejsce, skąd został wzięty.

*) Orzeszki bukowe.

Rzęd V. Grzebiące.

141. Ptaki te mają dziób krótki, skrzydła mało rozwinięte, wskutek czego lot ich jest ciężki. Większą część życia spędzają, chodząc i grzebiąc w ziemi, gdzie wyszukują sobie pokarm. Pisklęta ich natychmiast po wylęgnięciu opuszczają gniazdo i idą za matką dziobać pożywienie, które ona im wygrzebuje. Karmią się ziarnem i owadami.

Głuszec (*Tetrao urogallus*) *(Tab. V, fig. 2),* jest to ptak duży z upierzonemi nogami i czerwoną obwódką wokoło oka. Samica jest barwy rdzawej w cętki, samiec zaś czarny z granatowym grzbietem i białemi pręgami, ogon barwy czarnej, który może dowolnie roztaczać; pod dziobem wiszą piórka sztywne, tworząc brodę; dziób haczykowaty. Samiec jest znacznie większy od samicy. Zamieszkuje lasy i puszcze Europy i Azji półn. Najczęściej przebywa w gęstych zaroślach w pobliżu wody. Gniazdo jego jest płytkim dołkiem, ukrytym w zaroślach. Samica składa od 5—15 jaj, nie większych od kurzych, które wysiaduje sama. Później trzyma się razem z pisklętami aż do następnej wiosny. Ukrywa je troskliwie i broni nawet od człowieka. Przed lisem udaje skaleczoną i nizko podlatując, uprowadza go daleko od ukrytych piskląt, a potem wznosi się w górę i zakreślając wielki łuk, powraca do ukrytych dzieci. Jest to ptak płochliwy i ostrożny. Głos ma donośny, charakterystyczny. Zwierzyna to bardzo poszukiwana. Polowanie na nie jest ciekawe.

Fig. 190. Cietrzew.

Cietrzew (*Tetrao tetrix*) (fig. 190) jest mniejszy od głuszca i częściej się spotyka na brzegach lasów; samiec czarny ma w ogonie dwa długie lśniąco czarne pióra, wygięte nakształt lutni; samica jest ruda w czarne i białe cętki.

Jarząbek (*Bonasia betulina)* (fig. 191) ma upierzenie złożone z piór różnej barwy; spotyka się na całej przestrzeni ziemi od gór Pirenejskich do Kamczatki. Trzyma się w gęstych lasach, gdzie żyje parami. Samica składa w gnieździe ukrytem pod krzakami 7 — 12 jaj; po ich wylęgnięciu, cała rodzina trzyma się razem.

Kuropatwa (*Perdix cinerea*) (fig. 192), ptak niewielki barwy brunatnej z popielatą w pręgi, żyjący tylko na ziemi, w krzakach i zbożu; ptak miejscowy. Przez jesień i zimę trzymają się kuropatwy w stadach, w końcu lutego zaś rozbijają się na pary. Samiec jest bardzo troskliwy o pisklęta; sam naraża się chętnie na niebezpieczeństwo, aby je odwrócić od rodziny. Oboje zresztą rodzice są pod tym względem równie troskliwi.

Fig. 191. Jarząbek.

„Trwożnie śledząc, skąd może zagrażać niebezpieczeństwo, samiec biega tu i ówdzie, matka zaś cichym głosem zgromadza pisklęta koło siebie, wskazuje im, gdzie się mają ukryć: w trawie, w zbożu, w krzakach; sama zaś łącznie z samcem stara się niebezpieczeństwo odwrócić, lecz w poczuciu swej słabości nie napada na wroga, ale stara się zwrócić na siebie jego uwagę i odprowadzić go jaknajdalej od stada. Wtedy pierwsza samica powraca do piskląt, pewna, że żadne z nich nie opuściło swego miejsca, i uprowadza je dalej. Samiec widząc, że rodzina jego jest już zabezpieczona, zwodzi swego prześladowcę i odlatuje pewnym, szybkim lotem. Skoro się wróg oddali i wszystko dokoła się uspokoi, samiec wydaje głos, na który zaraz odpowiada matka, oznajmiając mu, gdzie się z pisklętami znajduje."

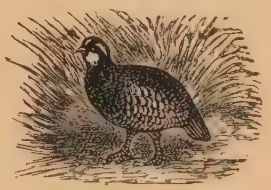


Fig. 192. Kuropatwa.

W zimie kuropatwy wygrzebują sobie pożywienie z pod śniegu. Gdy po odwilży śnieg stwardnieje i kuropatwy nie mogą go przebić, szukają miejsc rozgrzebanych przez zająca, aby tu znaleźć pożywienie. Zmuszone głodem, nieraz zbliżają się do mieszkań ludzkich i pod stodoły.

Przepiórka (*Coturnix communis*) (*Tab. V, fig. 3*), różni się od kuropatwy kulistym kształtem i upierzeniem. Lato spędza wśród zboża, żywiąc się owadami i ziarnem. Głos jej „pójdźcie żąć" już od maja rozlega się po polu i uprzyjemnia pracę rolnikowi. Życia rodzinnego, jak kuropatwy, nie prowadzi. Samiec nie pilnuje wysiadującej jaja samicy,

ani troszczy się o pisklęta, które w drugim tygodniu swego życia nabierają takiej wprawy w poszukiwaniu pokarmu, że już nie idą za głosem nawołującej je matki, tylko same troszczą się o siebie.

Jest to ptak przelotny i na zimę odlatuje do południowej Europy, a nawet do Afryki. Większą część tej drogi odbywają przepiórki pieszo, przez morza zaś przefruwają, co je tak męczy, że masami spadają wycieńczone na statki. To też w czasie tego „ciągu" niemiłosiernie niszczą je ludzie i różni drapieżnicy.

142. Z rodziny **bażantów** przedstawiony jest na *Tab. V, fig. 1*, **Bażant srebrny** *(Phasianus nycthemerus)*; ma on grzbiet, skrzydła i ogon białe z drobnemi czarnemi prążkami. Pochodzi z Chin, gdzie jest oddawna oswojony.

Ważniejszym jest **Bażant zwyczajny** (*Phasianus colchicus*) o bardzo pięknem, barwnem, połyskującem upierzeniu. Dawniej utrzymywano te ptaki w znacznej ilości w odpowiednio urządzonych bażantarniach; dziś bażantarnie zamknięte spotykają się rzadziej; częściej znajdują się bażantarnie na pół dzikie.

Samica ukrywa gniazdo zawsze w zaroślach i opiekuje się przez długi czas piskletami, bo są bardzo bojaźliwe i głupie; nawet stare ptaki tracą przytomność w razie niebezpieczeństwa, wskutek tego łatwo dają się uchwycić. Mięso bażanta jest bardzo smaczne.

Fig. 193. Argus.

Ojczyzną bażanta jest Azja i południowa Europa; tam żyje jako ptak leśny w lasach mieszanych, gdzie w dzień chodzi po ziemi, a noc spędza na gałęziach.

Najwspanialsze ubarwienie, pełne purpurowej i złotawej barwy, ma **Bażant złocisty** *(Phasianus pictus)*, hodowany u nas tylko w zamkniętych bażantarniach.

Bażant Argus (*Argus giganteus)* (fig. 193), jest to piękny ptak jasno-brunatny z czarnemi cętkami; lotki jego skrzydeł usiane są prześlicznemi oczkami. Samiec ma prócz tego w ogonie dwa długie pióra. Za-

mieszkuje dziewicze lasy Malakki i Sumatry. Są to bardzo płochliwe ptaki i trudne do złapania.

143. **Kura domowa** (*Gallus domesticus*) (fig. 194), od bardzo dawnych czasów przyswojona, pochodzi prawdopodobnie od znajdującego się w Indjach gatunku **Bankiwy** (*Gallus ferrugineus*). Hodowla kur znana była już starożytnym Egipcjanom, którzy umieli sztucznie wylęgać jaja w specjalnie do tego urządzonych piecach.

Istnieje bardzo wiele odmian kur, z których jedne wyróżniają się obfitością i dobrocią znoszonych jaj, inne smacz-

Fig. 194. Kogut i kura z pisklętami.

Fig. 195. Kogut Kochinchina.

nem mięsem. Do takich odmian należą **kury kochinchińskie, brahmaputra** i inne. Wszystkie odznaczają się wielką troskliwością około swych piskląt i zapałem kogutów do walki.

Perlica (*Numida meleagris*) (fig. 196) pochodzi z Afryki; odznacza się krótkim ogonem i upierzeniem ciemnoszarem w białe kropki.

Fig. 196. Perlica.

Indyk (*Meleagris gallopavo*) (fig. 197) w dzikim stanie zamieszkuje lasy Ameryki północnej, pędząc życie takie, jak u nas głuszec. Oswojony był już przed odkryciem Ameryki, a przez Hiszpanów przywieziony do Europy. Jest to bardzo rozpowszechniony ptak, utrzymywany dla smacznego mięsa. Stare indyki są bardzo złośliwe:

podrażnione, rozsuwają ogon, wydymają wyrostki czerwone na szyi, t. zw. *korale* i z krzykiem rzucają się na napastnika.

Fig. 197. Indyk.

Fig. 198. Paw.

Paw *(Pavo cristatus)* (fig. 198), piękny ptak, pochodzący z Indji i Cejlonu, gdzie dotąd znajduje się w dzikim stanie. Według podania, miał go Aleksander Macedoński przywieźć do Europy. Znany jest wszystkim wspaniały ten ptak ze stojącym czubkiem na głowie i pięknym długim ogonem, złożonym z piór złocisto - zielonych, usianych barwnemi oczkami. Ogon ten może paw roztoczyć w szeroki kolisty wachlarz i wtedy ma wygląd wspaniały. Jest bardzo próżny ze swego upierzenia i chętnie popisuje się na słońcu blaskiem swoich piór. Samica pozbawiona jest tej pięknej ozdoby; jest szaro-zielona z mieniącym połyskiem.

Głos ma bardzo nieprzyjemny, przeraźliwy. W „dżunglach" czyli zaroślach Indji towarzyszy paw tygrysowi, a gdy zapada zmierzch, krzyk jego ostrzega mieszkańców o tem, że drapieżnik ów porzucił swoje legowisko i udaje się na łowy.

Rzęd VI. Biegające.

144. Wyróżniają się wśród innych ptaków nierozwiniętemi skrzydłami i silnemi nogami. Pióra ich mają odrębną budowę: pierze nie tworzy chorągiewek, lecz rozsypuje się luźnie nakształt włosów.

Największym z biegających, a zarazem największym ze wszystkich ptaków obecnie żyjących jest **Struś afrykański**

(*Struthio camelus*) (*Tab. V, fig. 7*). wysokość jego dosięga 2 metrów. Zamieszkuje pustynie Afryki, gdzie żyje gromadnie. Pierze na całem ciele ma czarne, tylko pióra na ogonie i skrzydłach śnieżno - białe, przytem długie i kręcone; pióra te, wskutek swej piękności, stanowią przedmiot pożądliwości ludzkiej od bardzo dawnych czasów. Nogi z przodu tylko okryte łuszczkami, mają po dwa palce; uda nagie. Długa szyja i głowa pokryta rzadkim puchem. Kroki jego są nadzwyczajnie szybkie i zajmują 12—14 stóp każdy, tak, że struś mógłby się ścigać z koleją żelazną. Szybkość więc jego biegu jest ogromna i na niej polegając, zwykle ucieka od niebezpieczeństwa, które bystrem okiem zdala dostrzega. W biegu rozwija skrzydła. Żywi się roślinami i owadami; połyka kamyki i inne twarde przedmioty, które mu pomagają do trawienia pokarmów. Gniazdo jego jest dołkiem, wykopanym w piasku; samica składa weń jaja, z których każde waży do 3 funtów i równe jest co do wielkości 24 jajom kurzym. Jaj tych znajduje się w gnieździe 15 — 20, a nawet i dwa razy tyle. Wysiaduje je samiec, a gdy zmuszony jest porzucić na jakiś czas gniazdo, przysypuje jaja piaskiem. Stąd powstało mniemanie, jakoby struś nie wysiadywał sam jaj, lecz pozostawiał je do wygrzewania na słońcu. Samiec też opiekuje się pisklętami. Z początku żywią się one owadami, a gdy się wzmocnią, przechodzą do pokarmu roślinnego. Dopóki pisklęta są tak małe, że nie mogą uciekać, w razie niebezpieczeństwa przysiadują na piasku, a barwa ich szara czyni je wtedy prawie niewidocznemi. Gdy dorosną do wielkości koguta, uciekają już razem z rodzicami.

Struś zwykle głupi, okazuje jednak wiele sprytu i poświęcenia, gdy idzie o ratowanie piskląt.

„Podróżnicy: Anderson i Galton, napotkali na suchej, pozbawionej roślinności równinie parę strusiów z licznem potomstwem wielkości kur domowych, i puścili się w pogoń za stadem. Cała rodzina uciekała pod wodzą matki, samiec zaś zamykał pochód. Widok to był prawdziwie wzruszający, jak te wielkie ptaki czuwały nad pisklętami. Skoro spostrzegły zbliżanie się pogoni, wtedy samiec zwolnił biegu i zmienił kierunek; zobaczywszy wszakże, że nie może zbić z tropu pogoni, zaczął z rozpostartemi skrzydłemi biegać dokoła ścigających na odległość strzału pistoletowego. Nagle padł na ziemię, jak gdyby był ciężko raniony, tak, że

Anderson, który do niego strzelił, sądził, że go rzeczywiście trafił, lecz gdy się zbliżył, ptak zerwał się i puścił się dalej za stadem, które tymczasem zdołało się znacznie oddalić. Nareszcie, po całodziennej pogoni, udało się schwytać kilkoro młodych."

Ponieważ struś biegnie po linji prostej, pewny, że go żaden koń nie doścignie, więc Arabowie zwykle w kilku wybierają się na polowanie. Pozbywszy się wszelkiego niepotrzebnego ciężaru, uzbrojeni tylko w lekkie i długie kije tamaryszkowe *), stają w odległości mili jeden od drugiego na drodze, po której przypuszczalnie ma biedz struś. Skoro stado się ukaże, pierwszy jeździec ściga go aż do punktu, gdzie znajduje się drugi; ten prowadzi pościg dalej, za nim w pewnej odległości trzeci i tak trwa, dopóki wyczerpane ptaki nie zostaną zabite uderzeniem kija po głowie. Całe to barbarzyńskie polowanie odbywa się wyłącznie dla kilkunastu piór, które mają służyć tylko do ozdoby! Mięso strusia i jaja są jadalne; ze skorup jaj robią naczynia.

Ponieważ ostatniemi czasy ptaki w znacznym stopniu wytępiono, rozpoczęto więc na południu Afryki sztuczną hodowlę, która idzie bardzo pomyślnie, a ma tę dobrą stronę, że ptaka nie zabijają dla kilku piór, lecz wyrywają mu je żywcem, poczem odrastają one nanowo. W kolonji Kapu w roku 1875 znajdowało się 32,000 oswojonych strusi, które dały piór za 2,000,000 rubli. Cała ilość piór, przywożonych rocznie z Afryki, ma wartość 10,000,000 rubli. Tyle pieniędzy wydaje się corocznie na jeden taki stroik!

Fig. 199. Struś amerykański.

Do strusiów zbliżony jest **Rea** czyli **Nandu** (*Rhea americana*) (fig. 199), struś stepowy amerykański. Pióra jego są również przedmiotem handlu, nie cenią się wszakże tak wysoko jak afrykańskie. Nandu ma nogi trójpalczaste; podobnie jak struś afrykański, przebywa często ze stadami lam i wigoni. Mięso jego jest jadalne.

Australja ma strusia **Emu**, podobnież jak amerykański trójpalczasty, o piórach wązkich, wstążkowatych, barwy brunatnej.

*) Kije z gałęzi rośliny zw. Tamaryndowiec.

145. **Kazuar hełmiasty** *(Casuarius galeatus)* (fig. 200), również jak inne gatunki kazuarów, mieszka na wyspach Moluckich. Upierzenie, podobne do włosia, ma czarne, pod gardłem czerwone; boki i tył głowy zielone. Mieszka w gęstwinie lasów i żywi się pokarmem roślinnym. Nogi ma krótkie, silne, o 3 palcach, na głowie hełmiastą, rogowatą narośl.

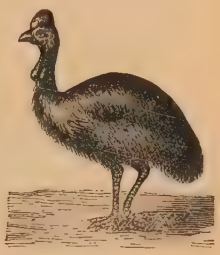


Fig. 200. Kazuar.

Nielot czyli **Kiwi** *(Apteryx australis)* (fig. 201), mieszkający w Nowej Zelandji, jest mało co większy od koguta i pokryty jednostajnem pierzem; skrzydła bardzo mało rozwinięte; ogona brak zupełnie. Dziób długi, otoczony przy nasadzie szczeciniastym włosem, stanowi zarazem bardzo czuły organ dotyku; wtykając go w ziemię, wyciąga z niej ostrożnie liszki owadów i robaki, któremi się żywi. Palców ma cztery, z których czwarty słabo rozwinięty i w tył zwrócony. Na żer wychodzi tylko w nocy, w dzień kryje się. Światło pochodni tak go zadziwia, że można go wtedy rękami schwytać.

Fig. 201. Kiwi.

Rzęd VII. Podkasałe czyli brodzące.

146. Mają najczęściej dziób długi, cienki, nogi długie, których palce są tylko zlekka otoczone błonkami lub zupełnie wolne. Żyją przeważnie w miejscach wilgotnych i na brzegach wód. Dzielą się na dwie gromady:

1) **biegające**, mające nogi przystosowane do szybkiego biegu; pisklęta ich natychmiast po wylęgnięciu porzucają gniazdo i idą szukać pożywienia;

2) **brodzące właściwe**, mające nogi zastosowane do poważnego stąpania; pisklęta zostają jakiś czas w gnieździe. Są to ptaki błotne właściwe; żywią się pokarmem zwierzęcym: rybami, żabami i t. p.

147. Do *biegających* należą:

Czajka *(Vanellus cristatus)* (fig. 202), jest pospolitym ptakiem w okolicach wód; gdzie ciągle daje się słyszeć jej głos, ostrzegający inne ptaki o niebezpieczeństwie. Głowę, podgardle, wierzch piersi i ogon ma czarne; płaszcz ciemno-zielony; spód piersi i podbrzusze białe. Na głowie ma zieloną kitę. Jest to ptak przelotny, przybywający do nas jednocześnie ze szpakami i skowronkami. Gnieździ się na łąkach w pobliżu wód i czuwa nad tem, aby jaki inny ptak nie objął jej posiadłości. Jaja składa w dołku, w ziemi. Jaja te, koloru oliwkowego z ciemnemi plamkami, poszukiwane bywają jako przysmak.

Fig. 202. Czajka.

Fig. 203. Kulig.

Kulig morski (*Haematopus ostrealegus)* (fig. 203), mieszka nad brzegiem mórz, począwszy od Północnego aż do Śródziemnego. Na morzu Północnem bawi przez lato, odlatując na zimę na południe. Ostry dziób jego służy za narzędzie obrony. Żywi się robakami, rakami i drobnemi rybkami.

Siewka *(Charadrius pluvialis)* (fig. 204) mieszka nad wodami śródlądowemi w Europie, na piaszczystych brzegach rzek. Przelatuje dwa razy przez Europę środkową, lecąc na lato na północ i wracając na zimę do Afryki północnej. Głos ma przenikliwy, świszczący.

Fig. 204. Siewka.

Fig. 205. Bekas.

148. Do rodziny **bekasów** należą:

Bekas dubelt (*Scolopax major)* (fig. 205), ciemno-brunatny z podbrzuszem białawem, stanowi wyborną zwierzynę.

Słonka (*Scolofax rusticola*) jest ptakiem przelotnym. Zamieszkuje lasy liściaste i iglaste, przecięte wilgotnemi łąkami. Jest bardzo trwożliwa i chętnie przebywa w gęstych zaroślach wśród zeschłych liści, gdzie staje się wskutek swej barwy trudną do rozróżnienia. Żywi się robakami i gąsienicami, które długim swym dziobem wyciąga z bagnistego gruntu. Gdy niebezpieczeństwo zagraża, bierze pisklę w łapy, unosi się z niem w powietrze (fig. 206) i przenosi je do spokojniejszego miejsca. Gniazdo jej znajduje się w gęstych zaroślach. Jaja składane w liczbie 3—4 są koloru rdzawo-żółtawego.

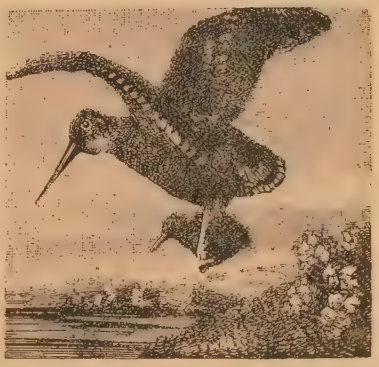


Fig. 206. Słonka przenosząca pisklę.

Drop (*Otis tarda* (*Tab. V, fig. 5*), jest wielkości indyka lub większy. Zamieszkuje Europę środkową i południową. Przebywa w dzień wśród zboża, w nocy zaś na ugorach lub otwartych miejscach, czując się tu bezpieczniejszym. Wtedy całe stado leży, przypadłszy do ziemi: młode ptaki w środku, starsze dokoła nich; ale sen ich jest bardzo lekki, tak, że niepodobieństwem jest podejść niepostrzeżenie pod stado. Każdy nowy przedmiot, którego przedtem dropie nie widziały, zwraca ich uwagę i potrzeba długiego czasu, zanim się oswoją z nim i ośmielą się zbliżyć do niego. Wskutek ich ostrożności i szybkiego biegu, polowanie na nie jest trudne. W młodości drop żywi się owadami, a później pokarmem roślinnym. Zimę i lato spędza w tej samej miejscowości. Za gniazdo służy mu dołek, wykopany wśród zboża, jaknajdalej od brzegu; składa dwa jaja, mniejsze od gęsich, barwy oliwkowej, ciemno nakrapiane.

Żóraw (*Grus cinerea*) (fig. 207), wysoki prawie na $1^1/_2$ metra; upierzenie ma popielate z czarnem, dziób przy nasadzie czerwonawy. Znajduje się w całej Europie. Gnieździ się zwykle na polach przeciętych bagnami; gniazdo ukrywa w niedostępnych miejscach, ale sam nigdy nie przylatuje wprost do niego, lecz spuszcza się na ziemię opodal, a potem zbliża się ukradkiem, czając się w trawach. Jaja są duże, zielonawe

w cętki. Pisklęta już po kilku dniach opuszczają gniazdo.

Fig. 207. Żóraw.

Żóraw żywi się pokarmem roślinnym, robakami i mięczakami. Na zimę żórawie odlatują do Afryki, przytem trzymają się stałych dróg; przed odlotem zbierają się w wielkie gromady po kilka tysięcy, te dzielą się na mniejsze stada; każde stado tworzy szereg skośny, albo figurę podobną do litery <, ostrym końcem obróconą w kierunku lotu („klucz"). Lecą w dzień wysoko i kraczą; w nocy zaś nizko, ale wtedy nie wydają głosu. W krajach południowych trzymają się wielkiemi stadami; gdy przylatują do nas, rozbijają się na pary i odszukują dawne swoje gniazda.

Fig. 208. Łyska.

Żóraw afrykański (*Grus virgo*) ma wierzch popielaty, skrzydła białe, a podbrzusze czarne. Znajduje się w zachodniej Afryce. Jest mniejszy od naszego.

Łyska (*Fulica atra*) (fig. 208) ma błony u palców, dobrze pływa i nurkuje; wogóle trybem życia zbliża się do ptaków wodnych. Żywi się owadami, ślimakami i ikrą rybią. Znajduje się obficie na stawach porosłych trzciną.

Fig. 209. Czapla.

Podobna do niej **Kokoszka wodna** (*Gallinula chloropus*), żyje na bagnach i mniejszych stawach; jest to ptak wędrujący.

149. Do *brodzących właściwych* czyli *szczudłowatych* należą:

Czapla siwa (*Ardea cinerea*) (fig. 209), siwo-popielata, pod spodem biała. Szyję i nogi ma długie; na głowie czubek, złożony z kilku długich piórek. Brodzi powoli po płytkich wodach i co

chwila chwyta swoim długim dziobem zdobycz, którą stanowią przeważnie ryby, żaby i większe owady. W braku innego pożywienia, zjada myszy i małe ptaszki.

Czaple gnieżdżą się na wysokich drzewach licznemi kolonjami, tak, że dokoła jednego stawu bywa po kilkanaście gniazd. Kolonja ogromnie ożywia się, gdy wylęgnięte pisklęta dopominają się o pokarm, który im znoszą rodzice. Na tych samych drzewach gnieżdżą się najczęściej i wrony, kradną one czaplom jajka z ich gniazd, wskutek czego trwa ciągła wojna pomiędzy temi ptakami.

Inne gatunki czapli są u nas rzadkie. Do najpiękniejszych należy **Czapla jedwabista** (*Ardea nivea*), zamieszkująca rozległe bagniska węgierskie.

Bąk (*Botaurus stellaris*) *(Tab. V, fig. 8)*, ptak nietowarzyski, mieszkający nad stawami, w trzcinach i sitowiu; żywi się rybami, jaszczurkami i drobnemi zwierzętami czworonogiemi. Jest duży i krępy, a wskutek nastroszonych piór barwy żółtobrunatnej przybiera dziwaczne postacie, przypominające otaczające go przedmioty, tak, że trudno go nieraz dostrzedz na bagnie; wydaje huczący głos, daleko się rozlegający.

Z *bocianów* znane są u nas dwa gatunki:

150. **Bocian biały** (*Ciconia alba*) (fig. 210) i **Bocian czarny** czyli **hajstra** (*Ciconia nigra*). Ostatni mieszka w lasach; pierwszy zaś, biały z czerwonym dziobem i czerwonemi nogami, znany każdemu, od dawien dawna zostaje w zażyłości z człowiekiem, gnieżdżąc się w sąsiedztwie jego mieszkań na wysokich drzewach i stodołach, na które bywa nawet zapraszany przez gospodarza, zakładającego w tym celu na dachu koło; na niem bociany budują gniazdo. Ptaki te corocznie powracają do tych samych gniazd, witane z radością, jako zwiastuny wiosny. Bocian jest ulubionym ptakiem naszego ludu; liczne piosnki i podania poświęcane są „boćkowi." Charakterystyczne jest przywiązanie jego do gniazda rodzinnego. Pewnego razu przyczepiono do szyi bociana przed odlotem mosiężną tabliczkę z napisem łacińskim: „Bocian ten jest z Polski." Na wiosnę bocian przyleciał napowrót, ale miał na szyi złotą tabliczkę z napisem łaciń-

Fig. 210. Bocian biały.

skim: „Indja wraca z darami bociana Polsce.” Bociany są ptakami drapieżnemi: pożerają one pisklęta mniejsze i większe, zajączki i t. d. Tępią jednak także i wiele szkodliwych dla człowieka zwierząt, jak myszy i inne; głównie zaś polują na ryby i żaby. Sympatyczne te ptaki zasługują więc ze wszech miar na opiekę i obronę. Pisklęta bocianie są bardzo żarłoczne i przez dwa miesiące nie porzucają gniazda, żywiąc się tem, co rodzice przynoszą.

Gdy następuje pora odlotu, zaczynają się bociany gromadzić z rozmaitych stron; zdaje się, że na takich zebraniach odbywa się ocena zdolności do lotu pojedyńczych ptaków: osobniki słabsze skazane bywają na zagładę i spokojnie znoszą razy dziobów współtowarzyszów, spełniających wyroki śmierci. Po tych naradach, krążą jeszcze jakiś czas ogromnemi stadami nad okolicą, jakby żegnając się z nią i znikają wszystkie razem.

Marabut czyli **bocian wolasty** (*Leptoptillus crumenifer*) (*Tab. V, fig. 10*), ma długi, zwisający worek pod dziobem, upierzenie barwy szaro-zielonawej, szyję i głowę cieliste, w ogonie długie, miękkie, fryzowane pióra, które używane są na ozdoby. Jest to ptak bardzo żarłoczny: pożera myszy, szczury, młode krokodyle, również chętnie jada padlinę. Zamieszkuje Indje.

151. **Ibis czczony** (*Ibis aethiopica*) (*Tab. V, fig. 14*), jest biały, dziób, głowę i szyję ma czarną, lotki granatowe. Znajduje się w środkowej Afryce. W Egipcie starożytnym ukazywał się jednocześnie z wylewem Nilu i czczony był jako tępiciel węży. Ciało jego balsamowano po śmierci.

Ibis gnieździ się na drzewach, żywi się jaszczurkami, rybami i szarańczą.

Fig. 211. Czerwonak na gnieździe, wysiadujący jaja.

Ibis brunatny (*Ibis falcinellus*), o upierzeniu kasztanowatem, spotyka się w południowej Europie na bagnach, stawach i jeziorach.

Czerwonak czyli **Flaming** (*Phoenicopterus roseus* (*Tab. V, fig. 13*), zamieszkuje kraje nad morzem Śródziemnem. Ma bardzo długą szyję, takież nogi i dziób jakby załamany, którym zręcznie wydobywa z wody pożywienie. Jest to ptak bardzo piękny, barwy białej z cielistym odcieniem, skrzydła i nogi czerwone, lotki czarne. Znosi dwa jaja w gniazdo stożkowatego kształtu, zbu-

dowane na płytkiej wodzie z mułu i roślin. Młode po wykluciu idą zaraz do wody, po której brodzą i pływają. Są to ptaki bardzo towarzyskie i żyją w wielkich stadach.

Rzęd VIII. Pływające czyli płetwonogie.

152. Nogi mają krótkie, osadzone w tyle ciała, przednie trzy palce połączone płetwami. Życie pędzą przeważnie w wodzie; tylko dla złożenia jaj i wylęgania porzucają swój właściwy żywioł, w którym też znajdują i pożywienie, przeważnie zwierzęce. Pierze obfite i tłuste chroni ich skórę od zamoczenia.

Pierwszy dział stanowią **Nury**, z pomiędzy których **Pingwiny** czyli **Bezlotki** (fig. 212), są jakby fokami w królestwie ptaków. Skrzydła ich porosłe krótkiemi, podobnemi do łusek piórami, przypominają płetwy foki i nie służą im do lotu, tylko jako płetwy przy pływaniu. Pokrycie ciała, złożone z drobnych, rozszczepionych piórek, czyni je jeszcze bardziej do fok podobnemi. Chód tych ptaków ciężki i niezgrabny, najczęściej zamienia się na pełzanie przy pomocy nóg; do lotu są niezdolne. Mieszkają w morzach, otaczających biegun południowy; z wody wychodzą w niezliczonych stadach, i wtedy gnieżdżą się na skałach. Istnieje około 20 gatunków pingwinów, wśród których **Bezlotek olbrzymi** (*Aptenodytes patagonica*) jest największy, dorasta bowiem jednego metra długości; upierzenie ma barwy szarej z białą i czarną. Zamieszkuje południowe strony oceanu Spokojnego.

Fig. 212. Pingwin.

„Zachowanie się tych dziwnych, dotychczas niewidzianych istot, było powodem dla naszych pierwszych żeglarzy do zabawnych pomyłek — powiada Michelet.—Widziane zdaleka na skalistych wysepkach niezliczone gromady bezlotków ze swojem czarno-białem upierzeniem, wydawały się jakby rzesze dzieci w białych fartuszkach. Małe ich, niezgrabne rączki (gdyż skrzydłami szczątków tych nazwać nie można), nie-

pewne ich ruchy na lądzie, chwiejny chód, przykuwają je do fal oceanu, po których wybornie pływają i które są ich właściwym żywiołem."

153. Drugą rodzinę stanowią **Alki**, zamieszkujące okolice obu biegunów. Te mają już skrzydła z lotkami, ale tak krótkie i słabe, że nie pozwalają ptakom tym wykonywać obrotów w powietrzu. Z trudnością podnoszą się z ziemi, lecz będąc raz w powietrzu, lecą dość szybko.

Alka północna *(Alca arctica)* (fig. 213), zamieszkuje morze lodowate północne; ubarwienie ciała z wierzchu czarne, spodem białe; czerwonawy dziób podobny do papuziego. Ptaki te i ich jaja stanowią główne pożywienie mieszkańców północy. Połów ich tak opisuje pewien przyrodnik:

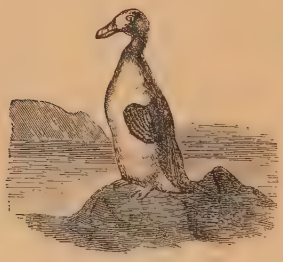


Fig. 213. Alka.

„Skaliste urwiska nadbrzeżne szczególnie są przydatne do gnieżdżenia się tych ptaków, a zauważono tam ze dwadzieścia pięć „gór ptasich," mieszczących najliczniejsze ich kolonje. Opis jednej z nich da nam pojęcie o życiu alk, oraz o krajobrazie wysp Faröer.

„Nagle od powierzchni morza wznosi się czarna, pionowa skała, wysoka na 700 stóp, u której podnóża znajduje się głęboka, na wylot przechodząca rozpadlina, tworząca jakby olbrzymią bramę i zakończona małą zatoką, w której jednak duże nawet łodzie mogą się swobodnie obracać. Przez tę bramę, przy spokojnem morzu, wpływają do zatoki łodzie niosące łowców.

„Tutaj przedstawia się oczom widok prawdziwej tych wysp przyrody; pod sobą mamy głębię morską z właściwem jej ciemno-zielonem zabarwieniem, dokoła pochyłe lub pionowe skały, zdające się sięgać wierzchołkami niebios, w górze zaś skrawek jasnego błękitu nieba, nakształt przejrzystego dachu. U stóp skał głazy i rumowiska leżą w chaotycznym nieładzie; pomiędzy niemi głębokie, przez nikogo niezbadane rozpadliny i pieczary, w których wrą i kipią morskie bałwany, rozbijające się na pianę o skały. Gdyby tu nie było ptaków, cały ten widok robiłby przerażające wrażenie; ale dzika ta ustroń ożywiona jest rojami najrozmait-

szych ptaków morskich, z których jedne siedzą na złomach skał zupełnie nagich, albo pokrytych warstewką ziemi, utworzoną wskutek wietrzenia skały; inne z wrzaskiem krążą dokoła albo pływają i nurzają się w zatoce.

„Jak te góry ptasie są właściwością wysp Faröer, tak łowienie ptaków jest objawem największej zręczności ich mieszkańców. Zwykle używają oni do tego sieci, która jednak stosownie do gatunku ptaków i miejscowych właściwości, rozmaicie bywa stosowana. Siatka jest związana z grubszych i cieńszych nici, nakształt worka, utwierdzona u dwóch cienkich pałąków i przymocowana do długiej na 6 łokci żerdzi. Uzbrojony takiem narzędziem ptasznik, udaje się na miejsce najgęstszego przelotu ptaków i chwyta je siecią, do czego jednak potrzeba wielkiej pewności oka i ręki. W celu łowienia ptaków, gnieżdżących się na porastających trawą pochyłościach skał, udaje się ptasznik na odpowiednie dostępne miejsce, gdyż, podobnie jak strzelec alpejski, nie lęka się zawrotu głowy, i zasiada tam z siatką w ręku. Nie należy sobie wyobrażać, że siedzi tam wygodnie; leży raczej na pochyłej skale, oparty nogami o kępkę trawy; jeśli ta została rozmoczona przez śniegi i deszcze, i ustąpi pod naciskiem, wówczas nieszczęśliwy ptasznik spada, gruchocąc się o skały—i znajduje śmierć w głębinie. Jeśli miejsce, w którem się ptaki gnieżdżą, znajduje się zbyt nizko na ścianie skały, wówczas czterech do ośmiu ptaszników spuszcza się tam na linach, a przybywszy na miejsce połowu, zakładają obozowisko na dni kilka, czasem na tydzień, gdyż w połowie maja, to jest wtedy, gdy ptaki po raz pierwszy się niosą, trwa zwykle piękna pogoda.

„W takim razie ptasznicy zabierają z sobą krzesiwo i torf, jadło i napój. Na noc wpełzają w rozpadlinę skały, albo układają się do spoczynku za wielkim kamieniem; czasem i tego zrobić nie mogą dla zbyt wielkiej spadzistości, muszą się wtedy uwiązywać do głazów, aby nie spaść na dół w czasie snu. Złapane ptaki wrzucają do łodzi, stojącej w zatoce, albo gdy morze jest wzburzone i dostęp dla łodzi niemożliwy, wiążą je w pęki i wyciągają linami do góry.

„Skoro łów się ukończy, albo nastąpi zła pogoda, wtedy ptaszników wyciągają na linach do góry; lecz jeśli siedlisko ptaków znajduje się znacznie niżej, wówczas spuszczają się na linach do czekającej na dole łodzi."

154. **Perkoz czubaty** (*Podiceps cristatus*) (*Tab. V, fig. 11*)

ptak piękny, z wierzchu czarny, spodem biały, silnie połyskujący, na głowie ma czub, wkoło szyi kołnierz, który może rozwinąć; pływa bardzo zręcznie, lekko i szybko i nurza się wybornie. Lato spędza w Europie, a na zimę wędruje na południową półkulę, w części lecąc, w części płynąc. Żywi się rybami, rakami, owadami wodnemi, które łowi bardzo zręcznie. Gniazdo jego mieści się zawsze na samym brzegu, zarosłym trzciną i sitowiem; pływa ono po wodzie, przytwierdzone do brzegu źdźbłami i łodygami roślin; zrobione jest z roślin wodnych, które ptak wydobywa z głębi razem z mułem. Gdy perkoz oddala się od gniazda, przykrywa jaja mokrym szlamem. Pisklęta sypiają przez pewien czas na grzbiecie rodziców; stare ptaki otaczają je wielką troskliwością, a w niebezpieczeństwie chowają je pod skrzydła i zanurzają się razem z niemi w wodę.

155. Drugi dział stanowią ptaki **Długoskrzydłe**, zdolne do bardzo szybkiego i wytrwałego lotu. Dziób mają silny, niektóre haczykowato zakrzywiony.

Do tego działu należy **Albatros** (*Diomedea exulans*) (*Tab. V, fig. 15*), wielki ptak, którego rozpostarte skrzydła dosięgają $3^1/_2$ m.; upierzenie barwy białej, skrzydła czarne. Właściwą jego ojczyzną są wyspy Aukland i wogóle morze południowe; spotyka się wszakże i w północnych stronach, a nawet na morzu Behringa. Ptaki te towarzyszą zwykle okrętom i chwytają wszystko, co z okrętu wyrzucają. O ile doskonale latają, o tyle niezgrabne są na lądzie; są też złemi nurkami.

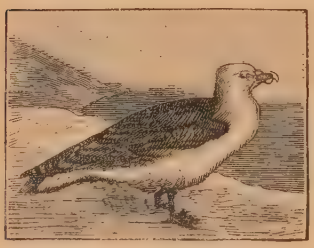


Fig. 214. Petrel lodowy.

Petrel lodowy (fig. 214) żyje na otwartych miejscach morza Północnego; ukazanie się jego jest wskazówką dla żeglarzy, że niedaleko znajduje się otwarte morze. Jest to ptak niewielki, barwy z wierzchu szarej, spodem białej.

Petrel czyli **Jaskółka morska** (*Thalassidroma pelagica*) (fig. 215) jest niewielkim ptaszkiem barwy matowo-czarnej; uwija się masami, podobnie jak albatros, dokoła okrętów. Według mniemania majtków pojawienie się tych ptaszków jest złą wróżbą dla żeglarzy: mają w nich pokutować dusze

zmarłych żeglarzy, a zjawienie się ich w otwartem morzu ma zwiastować burzę, co w rzeczywistości jest prawdą, gdyż w wzburzonem morzu trudniej im jest chwytać w wodzie pożywienie, wtedy więc zbliżają się do okrętów. Zabicie jednego takiego ptaszka, według mniemania marynarzy, staje się przyczyną zguby dla okrętu. Petrele spędzają prawie całe życie nad morzem; za gniazdo służy im dołek, wygrzebany w szparze nadbrzeżnej skały; samica składa tylko jedno jajo.

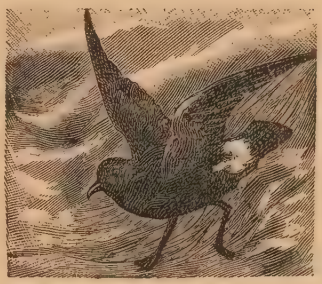


Fig. 215. Petrel czyli jaskółka morska.

156. Bardzo liczną rodzinę długoskrzydłych stanowią **Mewy** (*Laridae*). Jedne z nich same starają się o pożywienie, chwytając ryby (*rybołowy*); inne korzystają z cudzej pracy, ścigają żywiące się rybami ptaki i wydzierają im zdobycz (*mewy napastnicze*).

Największą z mew jest **Mewa olbrzymia** (*Lestris cataractes*), długa na 55 cm.; rozpostarte jej skrzydła sięgają do 1 m. 40 cm.; barwy jest brunatnej z rdzawo-czerwoną. Zamieszkuje północną Norwegję i wyspy północnej Europy. Jest to drapieżnik, rzucający się na mniejsze ptaki; nawet albatrosa ściga dopóty, aż zmusi go do porzucenia zdobyczy. Mewa olbrzymia rzuca się na człowieka i na psy, gdy zbliżają się do jej gniazda. Gnieździ się na skalistych wybrzeżach. Mewy, chociaż są przeważnie ptakami morskiemi, trzymają się zawsze brzegów i nie puszczają się na otwarte morze. Dlatego też ukazanie się mew jest dla żeglarza pewną oznaką blizkości lądu. Życie ich jest bardzo ruchliwe.

„Dniem i nocą, na południu i na północy, nad wodą lub nad brzegiem, w pogoni za martwą lub żywą zdobyczą, wszystko to jedno dla tych ptaków. Korzystając ze wszystkiego, co się tylko nadarzy, czując się wszędzie jak u siebie w domu, unoszą się na białych swych skrzydłach pomiędzy niebem a wodą; każda zmiana kierunku wiatru jest dla nich pomyślna; wiatr je niesie tam, gdzie dla nich najlepiej... Mewy nie wyglądają wcale dziko, ruchem swych białych skrzydeł bawią one żeglarza i jakby opowiadają mu

o dalekich krajach, o brzegach, które dopiero co opuścił, lub tych, które wkrótce zobaczy, o nieobecnych lub oczekiwanych przyjaciołach. Nie mniejszą też czynią mu przysługę, oznajmiając o zbliżającej się burzy: często skrzydła ich białe, jak żagle rozpostarte, ostrzegają go, że właśnie nadchodzi pora zwinąć żagle okrętu. Nie należy bowiem sądzić, że za nadejściem burzy ptaki te składają swe skrzydła. Przeciwnie, burza jest dla nich porą żniwa; im burzliwsze jest morze, tem trudniej rybie uniknąć tych śmiałych łowców."

Mewa śmieszka (*Larus ridibundus*) (*Tab. V, fig. 9*), znana powszechnie pod nazwą *rybitwy*, znajduje się zarówno na brzegach mórz Europy, Azji, północnej Afryki i Ameryki, jako też nad rzekami, stawami i jeziorami, porosłemi sitowiem. Barwa jej ciała z wierzchu niebieskawa, spodem różowawo - biała, ślicznie odbija na tle zielonawego morza. Jaja jej, oliwkowo - zielone z brunatnemi cętkami, poszukiwane są jako przysmak.

Na morzach północnych żyje **Mewa srebrzysta** i **Mewa morska**. Ta ostatnia jest jedną z największych i najpiękniejszych mew: wierzch ciała ma czarny, szyja, głowa i spód ciała lśniąco białe. Żarłocznością przewyższa wszystkie gatunki.

157. Oddzielną rodzinę, zbliżoną do mew, stanowią **Rybołówki**. Są mniejsze i zgrabniejsze od mew; mają ogon wcięty widełkowato, stąd nazwano je *jaskółkami morskiemi*.

Rybołówka zwyczajna (*Sterna hirundo*) (*Tab. V, fig. 12*), o upierzeniu szaro - białem z czerwonemi nogami i takimże dziobem, jest najbardziej znaną. Zamieszkuje ona wody lądowe Europy, Azji i Ameryki. Całe stada ich unoszą się w powietrzu z ogromną szybkością. Gniazdo wygrzebuje sobie w piasku i w nie składa jaja.

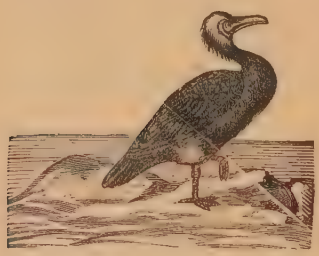


Fig. 216. Kormoran.

158. Trzeci dział płetwonogich stanowią ptaki **Rudłonogie** (*Steganopodes*), mające wszystkie cztery palce u nóg połączone błoną.

Największym z tych ptaków jest **Kormoran** (*Phalacrocorax carbo*) (fig. 216), dochodzi do

90 cm. długości; rozpostarte jego skrzydła sięgają na $1^1/_2$ m. Grzbiet i skrzydła ma brązowe, głowę, szyję i piersi zielonawo-szare. Doskonale pływa i daje nurka; po lądzie chodzi bardzo źle, żwawo zaś czepia się gałęzi drzew, na których też gniazdo zakłada. Mieszka nad morzem i wodami lądowemi Europy, Azji i Ameryki północnej. Są to nadzwyczaj żarłoczne ptaki, niszczące ogromną ilość ryb.

W Chinach układają kormorany do połowu ryb; w tym celu wylęgają jaja, podkładając je kurom, a pisklęta, gdy wyrosną, przyzwyczajają do nurkowania, z początku na sznurku, a po kilku tygodniach skoro ułożą się zupełnie i dorosną, puszczają je bez sznurka w obrożach z nici, nie dozwalających im połykać schwytanej ryby, którą ptaki te posłusznie znoszą do łodzi i tu na gwizd łowców rzucają; potem nurkują po drugi połów. Gdy ryba jest tak duża, że jeden kormoran unieść jej nie może, inne pośpieszają mu z pomocą. Po skończonym połowie, łowcy puszczają je bez obróż, aby polowały dla siebie. Kormorany należą do ptaków najlotniejszych.

Fregata (*Atagen aquila*) (fig. 217) jest ptakiem najszybciej latającym z pośród ptactwa wodnego. Długi jest na 1 m. 10 cm., a siąg skrzydeł 2 m. 35 cm. Przy takiej wielkości waży cała zaledwie 3 funty. Leci bez trudności 80 kilometrów na godzinę, t. j. wyprzedza najszybsze pociągi. Barwa piór jest lśniąca, czarno-brunatna z purpurowym i zielonawym odblaskiem. Palce fregaty mają słabo rozwiniętą błonę, wskutek czego źle pływają; również niezgrabna jest na lądzie. Gniazda buduje z drobnych gałązek na drzewach lub skałach. Jako zły pływak, może fregata żywić się tylko latającemi rybami, które chwyta gdy te wzbijają się po nad wodę, albo poluje na inne ptaki obładowane zdobyczą i ścigając je, zmusza do porzucenia złowionej ryby, którą chwyta w locie i pożera. Prawdziwym jej żywiołem jest powietrze.

Fig. 217. Fregata.

„Mamy tu ptaka — powiada Michelet, — który cały jest w skrzydłach. Ciało jego wielkością dorównywa zaledwie kurze, ale rozpostarte skrzydła jego obejmują długość 14 stóp. Ptak, który od przyrody otrzymał taką budowę, daje

się tylko unosić falom powietrza. Skoro się zerwie wicher, wtedy wzbija się w wyższe warstwy i pławi się ponad chmurami w czystym i spokojnym lazurze niebios. Poetyczna przenośnia, nieodpowiednia dla innych ptaków, na nim sprawdza się w zupełności: ptak ten śpi na wichrach.

„Jeśli naprawdę chce użyć skrzydeł, wtedy dla niego znika wszelka odległość. Budzi się w Bengalu, a w Ameryce spożywa wieczorny swój posiłek. Może też sobie pozwolić na mniejszy pośpiech w drodze, odbywając ją w nocy, pewny, że w każdej chwili może wypocząć na skrzydłach, tylko rozpościerając je w powietrzu. Oddaje się w opiekę sługom swoim — wiatrom, których obowiązkiem jest kołysać go."

Fig. 218. Głuptak.

Do tej grupy należą także **Głuptaki** (fig. 218), bardzo niezgrabne na lądzie, latają ciężko, ale dobrze nurkują. One to są zwykłemi, masowemi dostawcami pożywienia fregat.

159. **Pelikan** (*Pelecanus onocratulus* (*Tab. V, fig. 16*), zamieszkuje Europę południowo-wschodnią, Azję i Afrykę. Jest to największy z ptaków wodnych, o ciężkiej budowie ciała, dobrze jednak lata, pływa i chodzi po lądzie. Długość jego wynosi $1^1/_2$ metra, a siąg skrzydeł $2^1/_2$ metrów. Upierzenie jest białe; dziób jego ma osobliwą budowę: górna część jest spłaszczona i opatrzona na końcu haczykiem; dolna zaś składa się z dwóch gałęzi, między któremi skóra tworzy obszerny worek, żółtawej barwy, służący do łowienia ryb: pelikan chwyta nim ryby, a przykrywszy górną częścią dzioba, wypuszcza wodę, ryby zaś połyka.

Pelikany żyją kolonjami i łowią ryby towarzysko. Tworzą one całem stadem łańcuch i napędzają ryby do jakiej płytkiej zatoki, gdzie je z łatwością chwytają. Trzymają się przeważnie płytkiej wody, bo nurkować nie mogą. Gniazda budują z sitowia na bagnistym brzegu. Żyją w południowej Europie, napotykane także na Węgrzech.

160. Dział **Blaszkodziobych** (*Camellirostres*) obejmuje ptaki wodne domowe, mające boki dzioba opatrzone szeregiem rogowatych, ząbkowanych blaszek.

Z tych **Łabędź** należy do najpiękniejszych ptaków, zamieszkujących stawy w naszych parkach.

Łabędź biały (*Cygnus olor*) (fig. 219) w stanie dzikim żyje na północy Europy i Azji stadami i składa jaja w gnieździe, uwitem z sitowia na kępce, otoczonej wodą. Żywi się owadami, które wydobywa sobie ze szlamu przy pomocy długiej szyi; hodowane, karmione są jęczmieniem. Jest to ptak silny, odważny, nie obawia się drapieżników i stacza walkę nawet z orłem. Pióra jego i puch są bardzo cenione. Młode łabędzie są szare.

Fig. 219. Łabędź biały.

Nieco mniejsze są **Czarne łabędzie** z czerwonym dziobem, hodowane również na stawach w parkach.

Łabędź krzykliwy (*Cygnus musicus*), barwy śnieżno-białej, może wydawać tony, przypominające dźwięki instrumentów dętych. Żyje na głębokiej północy Europy i Azji.

Gęś dzika czyli **Gęgawa** (*Anser cinereus*) jest przodkiem naszej **gęsi swojskiej** (fig. 220); przylatuje do nas w lutym, odlatuje zaś w sierpniu. Pierze ma z wierzchu szaro-brunatne, z dołu nieco jaśniejsze. Gniazda buduje na bagnach z gałązek i wyścieła je własnym puchem.

Fig. 220. Gęś swojska.

Posiewnica (*Anser sepetum*) czyli **Gęś zimowa**, jak ją nazywają myśliwi, zwiedza nasze kraje w przelocie z krajów północnych, gdzie wysiaduje jaja. Te dwa gatunki nie lubią się nawzajem, a gdy przylatuje jeden, drugi opuszcza miejsce.

161. **Kaczka dzika** (*Anas boschas*) czyli **Krzyżówka** (fig. 221) jest prarodzicem naszej **Kaczki domowej** (fig. 222). Upierzenie samca barwy żółto-brunatnej w ciemne pręgi; samica jasno-brunatna, ciemno nakrapiana. Kaczka zamieszkuje całą północ-

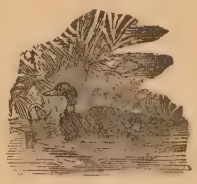


Fig. 221. Kaczka dzika.

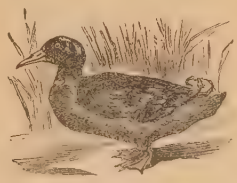


Fig. 222. Kaczka domowa.

ną półkulę; w miejscowościach, gdzie wody zamarzają, odlatuje na zimę, gdzie zaś lodu niema, żyje przez cały rok. Gnieździ się na brzegach, zarosłych trzciną i sitowiem.

Kaczka edredonowa czyli **Miękkopiór** (*Somateria mollissima*) (fig. 223), z wierzchu biała, pod spodem czarna, po bokach głowy zwieszają się zielone pióra; samica jest szara. Gniazdo swoje wyścieła delikatnym puchem z piersi; tym samym puchem okrywa jaja, gdy odlatuje z gniazda. Puch ten jest bardzo ceniony, więc aby go dostać, wdrapują się ludzie z wielkiem niebezpieczeństwem na wysokie, skaliste wybrzeża północy, gdzie te ptaki gnieżdżą się w ogromnej ilości, i wyjmują puch z gniazda. Zabierają także i jaja. Taki rabunek odbywa się po dwa razy z każdego gniazda; za każdym razem ptak cierpliwie wyskubuje na nowo pierze i powtórnie składa jaja. Po raz trzeci zniesione zostawiają im ludzie zwykle dla lęgu, bo gdyby je zabrano, kaczki zniechęcone opuściłyby na zawsze to gniazdo, przenosząc się w miejsce mniej dla człowieka dostępne.

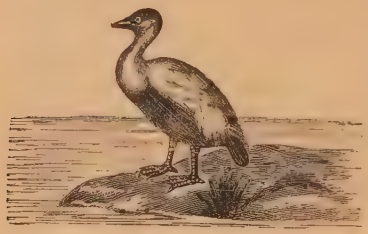


Fig. 223. Kaczka edredonowa.

KLASA III. PŁAZY.

162. Są to zwierzęta kręgowe, których ciało okryte jest łuską lub skorupą kostną; krew mają czerwoną, zimną, oddychają płucami i składają jaja. Niektóre z nich pozbawione są nóg. Wiele z nich w zimie wpada w odrętwienie.

Do klasy tej należą następujące trzy rzędy:

1. **Żółwie.** 2. **Jaszczurki.** 3. **Węże.**

Rzęd I. Żółwie.

163. Szeroki tułów tych zwierząt zamknięty jest w skorupie kostnej, powstającej wskutek zrośnięcia się żeber; część grzbietowa skorupy jest wypukła, brzuszna płaska. Służy ona za ochronę zwierzęciu i ma otwory na głowę, ogon i cztery nogi. W razie niebezpieczeństwa żółw wciąga wszystkie te członki w skorupę. Szczęki nie mają zębów, lecz są tak ostre, że żółw odgryza niemi rośliny. Żółwie na lądzie są niezgrabne, w wodzie pływają zwinnie. Pancerz ich dostarcza szyldkretu.

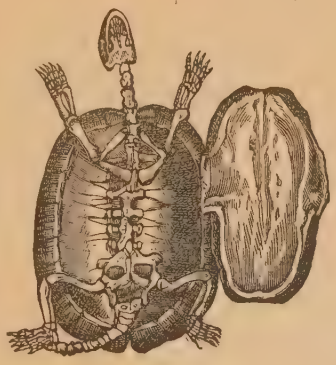


Fig. 224. Szkielet i skorupa żółwia.

Głównym przedstawicielem tego rzędu jest **Żółw słoniowy** (*Testudo elephantopus*), zamieszkujący skaliste wyspy Galapagos na zachodniem wybrzeżu Ameryki południowej.

Jest to olbrzymie i ciężkie stworzenie (mające przeszło

metr długości), żywi się kaktusami; podróżuje nieraz daleko w głąb wyspy po słodką wodę, którą bardzo lubi. Darwin tak je opisuje:

„Spotkałem na drodze dwa wielkie żółwie, z których każdy mógł ważyć około 100 kilogr. Jeden z nich zjadł kawałek kaktusa; spojrzał na mnie, gdym się zbliżył i spokojnie popełznął dalej; drugi zaś zasyczał i schował głowę w skorupę. Ogromne te płazy wśród głazów czarnej lawy, bezlistnych krzaków i potwornych kaktusów, wydawały się jakby istoty z pierwotnego świata."

Indjanie jedzą ich jaja, a z żółwi wytapiają tłuszcz.

Żółw błotny (*Emys europea* v. *Cistudo lutaria*) *(Tab. VI, fig. 7),* dosięga 40 cm. długości. Tarczę ma czarną z żółtemi kropkami i pręgami, promienisto ułożonemi. Zamieszkuje bagna, stawy, błota i jeziora Europy południowej i środkowej. Pływa i nurza się doskonale, musi jednak od czasu do czasu wypływać na powierzchnię dla zaczerpnięcia powietrza. Żywi się rybami, ikrą żabią, ślimakami i t. p. Hodowany bywa w akwarjach; mięso jego jest jadalne.

Żółw jadalny (*Chelone esculenta*) jest największym z żółwi. Długość jego dosięga 2 m. 30 cm., a waga 500 kilogr. Skorupa jego jest tak ciasna, że nie może w niej schować głowy i nóg. Przednie nogi ma dłuższe od tylnych, a stopy tworzą płetwy. Zamieszkuje morza gorącej i umiarkowanej strefy, prócz Śródziemnego. Jaja składa na piaszczystych wybrzeżach, kopiąc dołki w piasku. W tym czasie łowią go w ten sposób, że kilkoro ludzi z drągami zbliża się do niego i przewraca go na grzbiet; żółw ten bowiem, mając płaską skorupę grzbietową, nie może wrócić do położenia normalnego. Z mięsa żółwia gotują wyborną zupę.

Fig. 225. Żółw szyldkretowy.

Żółw szyldkretowy (*Chelone imbricata*) (fig. 225), długości ma 80 do 90 cm. Mieszka w morzach podzwrotnikowych. Barwy jest kasztanowato-brunatnej z żółtemi plamami. Nieszczęśliwe to zwierzę boleśnie pokutuje za to, że skorupa jego utworzona jest z cennego szyldkretu, budzącego chciwość ludzką. Chcąc jaknajdoskonalej wyzyskać ten materjał, żywe żółwie prażą na ogniu lub wrzucają je do wrzątka. Mięso jego jest jadalne.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.

Rzęd II. Krokodyle.

164. Są to wielkie zwierzęta kształtu jaszczurki; skorę mają pokrytą mocnemi kostnemi tarczami, paszczę najeżoną licznemi, bardzo ostremi zębami, nogi opatrzone w pazury. Krokodyle znoszą jaja o twardej skorupie, które wylęgają się pod wpływem ciepła słonecznego. Zamieszkują słodkie wody strefy gorącej.

Krokodyl Nilowy (*Crocodilus niloticus*) (fig. 226), zamieszkuje wnętrze Afryki. Dosięga 7 metrów długości; napada na większe zwierzęta i na człowieka. Na żer wychodzi tylko w nocy; dnie spędza w spokoju. Dawniej krokodyle żyły licznie w Nilu, teraz są już prawie wytępione. Egipcjanie czcili krokodyla i balsamowali jego ciało po śmierci.

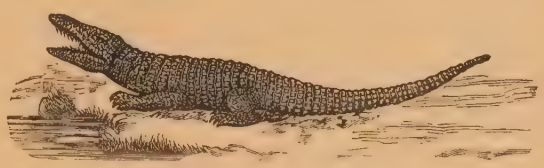


Fig. 226. Krokodyl Nilowy.

Kajman czyli **Aligator** (*Alligator lucius*) (*Tab. VI, fig. 11*) znajduje się w krajach gorących Ameryki, zwykle przesiaduje na wybrzeżach mulastych lub na pniach drzew zanurzonych w wodzie. Żywi się rybami, które zabija i podrzuca uderzeniem ogona, a następnie chwyta w locie, pożera także ptaki i inne zwierzęta, podpływając do nich cicho. Znosi do 100 jaj, wielkości jaj indyczych. Na zimę zakopuje się w mule i spędza ją w odrętwieniu.

Fig. 227. Gawjal.

Gawjal (fig. 227) żyje w Azji połudn., zwłaszcza w Indjach Gangesowych, dosięga 5—6 m. długości. Pysk ma cienki i wydłużony.

Rzęd III. Jaszczurki.

165. Jaszczurki zwykle mają ciało wydłużone, pokryte łuskami; mają po cztery nogi, niektóre po dwie lub wcale ich nie mają. Jaszczurki dzielą się na rodziny, stosownie do kształtu języka.

Do pierwszej rodziny należą jaszczurki *mające język długi, cienki, na końcu rozdwojony*. Przedstawicielem jej jest **Jaszczurka zwyczajna** (*Lacerta agilis*) (*Tab. VI, fig. 4*), znajdująca się prawie w całej Europie środkowej. Jest zwinna i zgrabna; gnieździ się w norach lub szparach starych murów. Ma ciało wysmukłe o bardzo długim ogonie; jest barwy brunatnej w pręgi i plamy, boki zielonawe; paszcza jej szeroka, opatrzona drobnemi, ostremi ząbkami. Składa 5—8 jaj na ciepłem, słonecznem miejscu i nie troszczy się ani o jaja, ani o potomstwo. W słoneczny dzień letni można widzieć te jaszczurki, wygrzewające się na słońcu, czatujące na owady, pająki i robaki. Są to niewinne istoty, a nawet pożyteczne, gdyż niszczą owady. Trzymają je często w terarjum, karmiąc muchami i t. p.

Jaszczurka zielona (*Lacerta viridis*) znajduje się na łąkach zarosłych, na brzegach pól, częściej w Europie południowej, niż u nas. Barwę ma pięknie zieloną z drobnemi czarnemi plamkami, na brzuchu żółtawą.

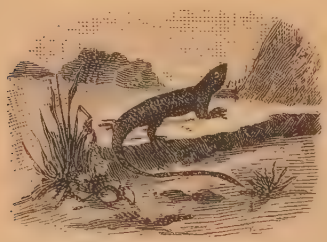


Fig. 228. Jaszczurka murowa.

Jaszczurka murowa (*Lacerta muralis*) (fig. 228), bywa rozmaitej barwy: szara, niebieska lub plamista. Znajduje się w okolicach skalistych nad morzem Śródziemnem. Żywi się, jak i poprzednie, owadami i pająkami.

Jaszczurka żyworodna (*Lacerta vivipara*), mała na krótkich nogach, o ogonie bardzo cienkim na końcu; bywa różnie zabarwioną; nazwa jej pochodzi stąd, że małe wykluwają się z jaj w chwili gdy je jaszczurka znosi.

166. Do rodziny *o języku długim, robakowatym, wysuwalnym i na końcu zgrubiałym*, należy:

Kameleon (*Chamoeleo vulgaris* (*Tab. VI, fig. 1*), zamieszkujący Afrykę północną. Jest to zwierzę bardzo osobliwej budowy: tułów jego z boków ściśnięty, grzbiet tworzy ostrą krawędź; nogi mają po sześć palców, z których trzy skierowane naprzód, a trzy w tył i zrośnięte są z sobą po trzy. Ogon długi, chwytny, dający się ślimakowato zwijać, ułatwia zwierzęciu trzymanie się na gałęziach. Oczy ma bardzo wielkie, a każde z nich może się poruszać w inną stronę, niezależnie od drugiego. Język długi na 15—20 cm. i kleisty, jest wybornie przystosowany do chwytania owadów. Największą zaś osobliwością kameleona jest zdolność jego zmieniania barwy skóry: zwykle jest zielona, jak kolor liści drzew, wśród których się przyczaja; w blasku słonecznym lub gdy zwierzę jest rozdrażnione, staje się czarną; w innych wypadkach zmienia się na białą, żółtą, czerwoną lub niebieską, stosownie do pory dnia i usposobienia zwierzęcia.

Pewien naturalista tak opisuje tryb życia kameleonów w niewoli:

„Jest to uosobiony spokój i niczem niezamącona cierpliwość; całe życie zdaje się skupiać w szybkości ruchów języka, w obracaniu oczu na wszystkie strony i w nagłych zmianach barwy skóry. Otrzymałem dwa kameleony z Trjestu i umieściłem je między oknami, gdzie miały dostatek światła słonecznego. Wskutek przywiązania do siebie, czy może tylko wskutek przyzwyczajenia, układały się zawsze jeden obok drugiego. Jeśli jednemu z nich zachciało się zmienić miejsce, drugi niezwłocznie udawał się za nim; rzadko czyniły one podobne wysiłki; najczęściej siedziały spokojnie całemi godzinami, nie zmieniając wcale postawy. Widząc je w tak nieruchomej postawie, obracające tylko oczy na wszystkie strony i wysuwające języki dla schwytania muchy, można było wziąć je za sztucznie wyrobione postacie z ruchomemi oczami i językami. Zabawne było, gdy zobaczyły jednocześnie dwie muchy, jednę w górze, drugą na dole, i śledziły ruchy każdej innem okiem, nie ruszając się z miejsca."

W Europie kameleony spotykają się w Andaluzji.

167. Następną rodzinę stanowią jaszczurki *o grubym i krótkim niewysuwalnym języku.*

Tu należą: **Smok latający** (*Draco volans*) (*Tab. VI, fig. 3*), znajdujący się na wyspie Jawie. Jaszczurka ta, o dziwnej postaci, mająca zaledwie 20 cm. długości, jest bardzo ładnie

ubarwiona na kolor brunatny, z zielonym metalicznym połyskiem w czerwone pręgi. Dziwaczny kształt nadają jej dwie szerokie narośle, rozpostarte z każdej strony na przedłużonych żebrach i służące zwierzęciu za spadochron przy przeskakiwaniu. Koło paszczy ma także zwieszający się wyrostek skórny. Smok latający siedzi przeważnie na drzewie, na ziemię schodzi rzadko. Jest zupełnie nieszkodliwy.

Legwan (*Iguana tuberculata*) (*Tab. VI, fig. 2*), znajduje się w Indjach wschodnich i w Ameryce południowej, na brzegach rzek; łazi zręcznie po drzewach i pływa doskonale. Zabarwienie jego, podobne do liści drzew, sprawia, że z trudnością tylko dostrzedz go można; chwyta bardzo zręcznie rozmaite owady, któremi się żywi. Indjanie polują na tę jaszczurkę dla mięsa jadalnego, poszukują również jaj, które ona składa w jamce w ziemi, zwykle w liczbie 15 do 20.

Gekko fałdzisty (*Platydactylus guttatus*) (*Tab. VI, fig. 6*), żyje w Chinach i Indjach wschodnich. Ma fałdy skóry, które tworzą rodzaj frendzli po bokach ciała; palce z błonkami, pozwalającemi mu utrzymać się na najgładszej powierzchni i pełzać po niej; wydaje głos podobny do zgłoski „gekk." Są to jaszczurki nocne, które o zmierzchu zwykle wypełzają ze swoich gniazd i czatują na zdobycz. Gdy dostrzegą jaki owad, rzucają się nań z odległości kilkunastu centymetrów.

168. Do jaszczurek *krótkojęzykowych*, mających język mały, wysuwalny, na końcu cienki i wycięty, a przy nasadzie gruby, ciało długie z drobnemi kończynami, lub bez nich, należy:

Padalec (*Anguis fragilis*) (*Tab. VI, fig. 14*), jest to zupełnie nieszkodliwe i niewinne zwierzę, pospolicie uważane za węża z powodu kształtu ciała i zupełnego braku nóg; barwę ma z wierzchu popielatą, po bokach czerwonawo-brunatną. Rozpowszechniony jest w całej Europie, Azji zachodniej i Afryce północnej. Chętnie wygrzewa się na słońcu; na żer zwykle wychodzi w nocy; żywi się owadami i robakami. Rozmnaża się szybko, jaja jego pękają w chwili znoszenia, jak u jaszczurki żyworodnej. Daje się łatwo hodować w terarjum. Pomimo braku nóg, budowa szkieletu oraz obecność powiek, których nie mają węże, dowodzi niewątpliwie należności padalca do jaszczurek.

Rzęd IV. Węże.

169. Ciało mają długie, walcowate, beznogie, pokryte łuskami. Paszcza ich, wskutek ruchliwych kości twarzowych, może się niezwykle rozszerzać, tak, że połykają zwierzęta grubsze od siebie; język wysuwalny, rozdwojony; podniebienie opatrzone w drobne, ostre zęby. Oczy ich pozbawione są powiek, lecz osłonięte przezroczystą błoną. Węże lenieją co rok, t. j. zmieniają wierzchnią, zrogowaciałą warstwę skóry czyli naskórek, zrzucając go od przodu ku tyłowi i porastając nowym. Zimę przepędzają zwykle w ukryciu, pogrążone we śnie, a w krajach gorących przepędzają w ten sposób lato. Dzielimy węże na **jadowite** i **niejadowite**. *Węże jadowite* mają oprócz zwykłych zębów, jeszcze dwa przednie zęby, większe, nieco zakrzywione ku tyłowi, zaopatrzone w cienkie kanały; te są połączone z gruczołem jadowym, który naciśnięty podczas kąsania, wypuszcza przez owe kanały jad do rany.

170. Do węży *niejadowitych* należą:

Wąż wodny zw. **Zaskrońcem** (*Tropidonotus natrix*) (*Tab. VI, fig. 12*), najpospolitszy u nas, ma około 1 m. długości; barwy jest na grzbiecie brunatnej, spodem biały w czarne plamy. Oznakami, po których węża tego można poznać i z łatwością odróżnić od jadowitej gadziny (jak nazywają żmiję), są: kształt głowy, układ łusek, głównie zaś dwie plamy półksiężycowe na tyle głowy: u samca żółte, u samicy białe (fig. 229 i 230). Wąż wodny znajduje się w całej Europie, z wyjątkiem północy; zamieszkuje brzegi jezior lub wód powoli płynących; leży zwykle zwinięty i wygrzewa się na słońcu; spłoszony ucieka sycząc. Jaja składa pod liśćmi lub w norach kretów; żywi się rybami i żabami.

Fig. 229. Głowa gadziny.

Fig. 230. Głowa węża.

Miedzianka (fig. 231), podobna nieco do żmii z kształtu głowy i ubarwienia; znajduje się w okolicach górzystych.

Wąż koralowy (fig. 232), o świetnej koralowej barwie czarne pręgi; żyje w Gujanie

W Europie, jednym z największych jest **Wąż Eskulapa**, u nas rzadko spotykany.

171. Niejadowitemi też są niektóre węże olbrzymie, np.: **Wąż dusiciel** czyli **Boa** (*Boa constrictor*) (*Tab. VI, fig. 13*), zamieszkujący lasy południowe Ameryki. Długość jego

Fig. 231. Miedzianka.

Fig. 232. Wąż koralowy.

wynosi 3—5 metrów. Barwy jest czerwono-szarej w żółte plamy. Gnieździ się zwykle w suchych lasach i zaroślach, unika wody. Głównem jego pożywieniem są mniejsze zwierzęta wielkości królika, napada jednak także i na większe zwierzęta, które z wielką zręcznością i szybkością dusi, owijając się dokoła nich, i urobiwszy z nich rodzaj wałka, w całości połyka. Dla człowieka nie jest niebezpiecznym.

Fig. 233. Piton.

W Ameryce południowej znajduje się jeszcze największy z olbrzymich wężów — **Anakonda**, dochodzący do 10 m. długości, barwy ciemno-oliwkowej w czarne plamy, żyje przeważnie nad wodą, na gałęziach i z nich rzuca się na nadchodzące do wody zwierzęta.

Podobne życie pędzi **Piton** (*Python reticulatus* i *Python molorus*) (fig. 233), znajdujący się w Indjach wschodnich.

Oba gatunki dosięgają 8 metrów długości. Żywią się, jak i poprzednie, żywemi zwierzętami, na które czatują za-

wieszone na drzewie, głową na dół. Wąż, ujrzawszy swoją ofiarę, np. tygrysa, rzuca się na niego, chwyta za głowę, owija się dokoła ciała, i gdy, pomimo rozpaczliwej ale bezowocnej obrony ofiary, zdoła ją udusić, spuszcza się na ziemię, przyciąga zwierzę do drzewa i gruchocze mu swemi zwojami kości, poczem ułożywszy się spokojnie, powoli połyka je całkowicie, tak, że pod skórą jego można dostrzedz przesuwające się zwierzę. Po tej biesiadzie układa się do trawienia i w takiej pozycji pozostaje długi czas bezwładny; wtedy można podejść do niego bezpiecznie. Z tego korzystają myśliwi i zabijają tego węża, ściągają z niego skórę, a przeciąwszy mu brzuch, wydobywają w całości połknięte zwierzę.

172. Z *wężów jadowitych* żyje u nas:

Żmija zwana **gadziną** (*Pelias berus*) (*Tab. VI, fig. 15*), którą po kształcie głowy i barwie ciała można odróżnić z łatwością od węża. Bywa różnie ubarwiona; szara, zielonawa, brunatna; wzdłuż grzbietu ciągnie się zygzakowata ciemna pręga; po bokach głowy ma dwie ciemne linje w kształcie litery **V**. Długość żmii wynosi około 60 cm. Trzyma się ona zwykle zarośli, torfowisk lub lasów, i częściej spotyka się w górach, niż na równinach. Zamieszkuje całą Europę. Zimę spędza w wypróchniałych drzewach lub w dziurach mysich. W nocy wypełza żmija na łowy; ale nie ściga zdobyczy, tylko czatuje na nią, a ukąsiwszy, czeka na działanie jadu. Myszy, stanowiące główne pożywienie żmii, zdychają prawie natychmiast po ukąszeniu; ptaki— w kilka minut, koźlę lub jagnię—w kilka godzin. Dla człowieka ukąszenie żmii może być śmiertelnem, jeśli się nie przedsięweźmie natychmiast środków zaradczych; polegają one na szybkiem przewiązaniu miejsca powyżej ukąszenia, na rozcięciu rany i podtrzymaniu krwawienia, wyciskaniu krwi i t. p. Wysysanie nie jest bezpieczne dla ratującego, gdyż wyssany jad może się przedostać przez zepsute zęby wewnątrz organizmu i działa bardzo szkodliwie na głowę. Wewnątrz daje się ukąszonemu wódkę lub wino z wodą, dla pobudzenia układu nerwowego, sparaliżowanego przez jad żmii.

W Indjach, przeciwko ukąszeniu wężów jadowitych, używają wypalonej masy kostnej, która, przyłożona do rany, chciwie pochłania krew zatrutą w pory swoje. Roślina, znana pod

nazwą *Vejuco de Huaco*, jest bardzo skuteczna na ukąszenie wężów; własność tę odkrył pewien murzyn. Zauważył on, że krogulec Huako, żywiący się wężami jadowitemi w strefach podzwrotnikowych, zjada kilka liści tej rośliny, skoro zostanie przez węża ukąszony. Ciekawą jest walka żmii z jeżem: zanim ona zdoła go ukąsić, jeż chwyta ją za kark i ubezwładnia.

Najbardziej jadowitą jest **Żmija piaskowa** (*Vipera ammodytes*), żyjąca w południowej Europie, wśród wzgórzy i zarośli.

173. Z wężów zwrotnikowych do najniebezpieczniejszych należą **Grzechotniki**, zamieszkujące Amerykę. Mają one na końcu ogona pierścienie rogowe, wydające odgłos, który stał się przyczyną nazwy tych wężów.

Grzechotnik Durissu (*Crotalus durissus*) (*Tab. VI, fig. 16*), żyje w Stanach Zjednoczonych południowo-wschodnich; dosięga długości 1—2 m., jest barwy ciemno-szarej w ciemne pręgi, pod spodem żółtawy w cętki.

Grzechotniki zwykle leżą zwinięte w kłębek pod osłoną krzaka na suchej łące i kąsają wszystko, co się do nich zbliży. Wół lub koń, ukąszony, ginie w ciągu 10-u minut. Zbliżając się do tego węża ostrożnie, można go łatwo zabić prętem; ale nadeptany niespodzianie, kąsa natychmiast. Pomimo jadowitości grzechotników, murzyni trzymają je czasem w swoich chatach.

Fig. 234. Okularnik indyjski.

Straszniejszym jeszcze jest wąż bez grzechotki, zwany w Brazylji **Surukuku** (*Lachesis muta*), z wierzchu czerwonawo-żółty, pod spodem żółtawo-biały, na całem ciele ma plamy czarne z białemi oczkami. Długi jest na 2 metry, grubości goleni ludzkiej. Rzuca się na człowieka, a nawet kuguar od niego ucieka.

Niemniej jadowitemi są **Okularniki** (*Naja*) (fig. 234), dochodzące długości 2 metrów, barwy mieniącej się. Niebezpieczne te węże układają hin-

dusi do tańca, działając na nie siłą wzroku i pewnemi ruchami, hypnotyzującemi węże. Czasem wyrywają im zęby jadowe, które jednak po pewnym czasie napowrót wyrastają. Rozdrażniony okularnik podnosi szyję i wydyma ją, a wtedy daje się widzieć na niej znak, przypominający kształtem okulary,—stąd nazwa.

Pomimo swej wielkości i jadowitości, węże także mają wielu nieprzyjaciół wśród zwierząt, których się strzedz muszą; do takich należą: *Sekretarz*, *Wężojad* i *Ichneumon;* ten ostatni tak zręcznie chwyta węża za gardło, że i olbrzymi piton oprzeć mu się nie zdoła. Nawet świnia bywa postrachem dla grzechotnika, bo umie go zręcznie napaść i zagryzłszy, zjada go, pozostawiając głowę nietkniętą.

Terarjum.

174. Jaszczurki i węże trzymają często w *terarjum.* Jest to skrzynka oszklona, której dno cynkowe wyłożone

Fig. 235. Terarjum.

bywa zwykle warstwą piasku, po części zaś mchem. Wewnątrz urządza się z kamieni grotę, przed nią umieszcza się

szerokie na 15—20 cm. naczynie z wodą, po obu zaś stronach groty umocowuje się silnie gałązki drzew i wsadza rośliny, mogące żyć w tych warunkach.

Terarjum umieszcza się na oknie, zwróconem ku południowi, tak, iżby mieszkańcy jego jak najczęściej mogli korzystać z promieni słonecznych.

Na pożywienie dają jaszczurkom i padalcom owady, muchy, robaki i nagie ślimaki; wężom, których wszakże razem z innemi zwierzętami trzymać nie można, daje się salamandry i żaby. Ponieważ zwierzęta te są bardzo niewymagające, opieka więc nad terarjum nie zabiera dużo czasu. Należy tylko dość często zmieniać wodę i usuwać nieczystości, odmieniając także od czasu do czasu mech.

Przed nastąpieniem zimy wyjmuje się z terarjum wszystkie zwierzęta, kładzie się je do skrzynki, zapełnionej do połowy ziemią, pokrywa mchem i wstawia do miejsca, gdzie mróz nie dosięga, lub też zakopuje się w ziemię na głębokość około 50 cm. Z początkiem wiosny i ciepła przenosi się obudzone zwierzęta napowrót do terarjum.

KLASA IV. ZIEMNOWODNE czyli SKRZEKI.

175. Nazwa ta pochodzi stąd, że młode, wylęgające się z jaja zwierzątka, zwane pospolicie „*kijankami*", podobne z kształtu do ryb, żyją w wodzie i oddychają skrzelami; stopniowo zaś ulegają przeobrażeniom, wskutek których rozwijają się w nich płuca i wtedy pędzą życie podobne jak inne twory lądowe. Zwierzęta te mają ciało nagie, pokryte skórą zwykle ślizką, krew czerwoną, zimną.

Klasa ta dzieli się na dwa rzędy: 1. **Żaby** (*Batrachia*), mające szeroki tułów z czterema nogami bez ogona; 2. **Skrzeki ogoniaste** (*Urodela*) czyli **jaszczury**, mające ciało wydłużone, kształtem przypominające jaszczurkę, z ogonem, którego długość dosięga długości ciała. Głowę mają szeroką, płaską, z dużemi oczami, paszczę również szeroką z drobnemi ząbkami; nogi tylne dłuższe i bardzo silne, wskutek czego zręcznie skaczą; palce opatrzone błoną.

Rzęd I. Żaby.

176. Zwierzęta te składają jaja w postaci kłębków lub sznurków, znanych powszechnie pod nazwą *żabiego skrzeku*. Z jaja wylęga się kijanka (fig. 236, A i B), opatrzona po-

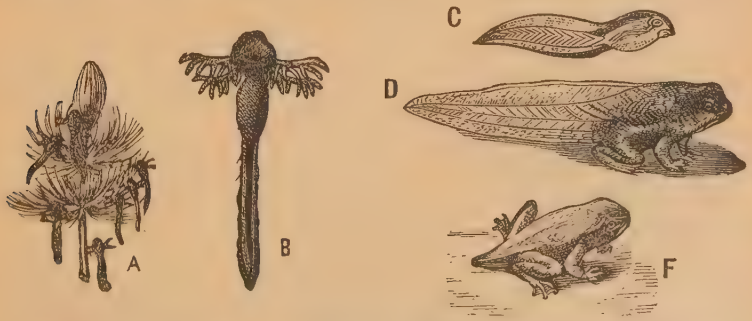


Fig. 236. Rozwój żaby: AB—kijanka; CD—przemiana kijanki; F—żaba z pozostającą jeszcze częścią ogona.

czątkowo w skrzela; ma ona długi ogon, za pomocą którego pływa. Podczas przemiany, trwającej od trzech do pięciu miesięcy kijanka traci najprzód skrzela (C), później rozwijają się nogi (D); *najpierw tylne, następnie przednie;* a w końcu zanika ogon (F). Gdy to nastąpi, przemiana jest ukończona i zwierzę staje się zdolnem pędzić żywot lądowy.

Z pomiędzy **żab** najlepiej każdemu znaną jest **Żaba wodna** *Rana esculenta*) (*Tab. VI, fig. 10*), niewielka, barwy brunatno-zielonej w czarne plamy i żółte pręgi, zamieszkuje nasze stawy i jeziora, znajduje się w całej Europie, aż do koła biegunowego. Wybiera zwykle wody stojące o brzegach zarosłych. Przesiaduje całemi dniami, grzejąc się na słońcu, ale gdy widzi niebezpieczeństwo, rzuca się do wody i zanurza głęboko. Po upływie pewnego czasu, znowu wytyka głowę na powierzchnię wody. Zimę żaby spędzają zagrzebane w szlamie, w stanie zupełnego letargu, a w kwietniu już budzą się i wtedy w ciepłe noce samce dają znane wszystkim koncerty; silny ten głos wydają przy pomocy znajdujących się pod gardłem dwóch pęcherzy, które nadymają i tym sposobem głos wzmacniają.

Już w czerwcu znaleźć można jaja, których każda samiczka składa do 1,000. Przemiana kijanek kończy się w październiku, ale zupełnego wzrostu dosięga żaba dopiero po pięciu latach. Żywi się owadami, robakami, a nawet drobnemi rybkami, które połyka nie żując.

Żaba lądowa (*Rana temporaria*) (*Tab. VI, fig. 8*), jest u nas również pospolita; z wierzchu brunatna z ciemnemi pręgami. Mieszka zwykle na lądzie— na polach, w lasach, na łąkach, do wody zaś idzie tylko dla składania jaj W początku lipca przemiana bywa ukończona i młode żabki wychodzą z wody. Żaba lądowa żywi się owadami i ślimakami, wskutek czego jest bardzo pożyteczną.

Fig. 237. Żabka drzewna.

Żabka drzewna czyli **Rzekotka** (*Hyla arborea*) (fig. 237), najmniejsza i najładniejsza ze wszystkich żab, z wierzchu jest barwy jasno-zielonej, pod spodem biała. Końce palców opatrzone są jakby poduszeczkami, pozwalającemi jej przyczepiać się do

gładkich powierzchni. Znajduje się w lasach w środkowej i południowej Europie. W piękną pogodę przesiaduje na zewnętrznej powierzchni liścia, grzejąc się na słońcu; podczas deszczu ukrywa się pod liściem; skacząc, chwyta przelatujące owady, a może w skoku przylgnąć do pierwszego lepszego liścia za pomocą owych poduszeczek na palcach. W jesieni zagrzebuje się w mule jakiegoś poblizkiego stawu. Żabką tą posługują się jako barometrem pokojowym, umieszczając ją w słoiku, napełnionym do połowy wodą, w którym znajduje się drabinka. Przed słotą żabka zwykle zanurza się do wody, na pogodę zaś wychodzi na górne szczeble drabinki i rzekocze. Przepowiednia ta nie jest ws pewna.

177. Drugą rodzinę stanowią **Ropuchy**, o ciele bardziej krępem i do zręcznego skakania nieprzysposobionem, stąd ropuchy są ociężałe i prowadzą życie nocne, dzień zaś spędzają zwykle w ukryciu.

Najpospolitszą z krajowych jest **Ropucha szara** (*Bufo cinereus*) (fig. 238), długa na 8 — 20 cm. Ciało ma pokryte licznemi brodawkami, z których sączy się lepka ciecz, służąca zwierzęciu za obronę, dla człowieka jest jednak zupełnie nieszkodliwa; z wierzchu jest żółto-brunatna, pod spodem brudno-biała, cała niekształtna. Jest bardzo żarłoczna, stąd i pożyteczna; daje się łatwo oswoić. Jaja w dwóch długich sznurkach składa do wody.

Fig. 238. Ropucha szara.

Ropucha zielona (*Bufo viridis*), mniejsza od poprzedniej, brudno-biała w ciemno-zielone plamy, jest u nas także spotykana.

Kumka (*Bambinator igneus*) jest najmniejszą z ropuch krajowych (3 do 4 cm.); z wierzchu popielata, pod spodem czerwonawo-żółta. Zamieszkuje kałuże i wody stojące. Wydaje głos, który jej nadał nazwę kumki.

Fig. 239. Grzbietoród.

Grzbietoród (*Pipa americana*) (fig. 239) jest wielką na 20 cm. ropuchą amerykańską, o ciele prawie czworokątnem, barwy

brunatno-czarnej. Osobliwość jej stanowi sposób wylęgania jaj. Samiec rozpościera je na grzbiecie samicy; na jej skórze tworzą się wtedy jakby komórki, otaczające jaja, w których rozwijają się kijanki i przechodzą wszystkie przemiany. Przez cały ten czas, to jest około trzech miesięcy, samica nie wychodzi z wody. Gdy młode zupełnie się wykształcą, opuszczają grzbiet matki.

Rzęd II. Ogoniaste.

178. Różnią się od żab tem, że przez całe życie zachowują ogon, i że u ich kijanek rozwijają się *wcześniej nogi przednie, potem zaś tylne.* Należą tu **Salamandry** i **Trytony.**

Salamandra plamista czyli **Jaszczur** *(Salamandra maculata)* (*Tab. VI, fig. 5*), długa na 14—18 cm., barwy lśniąco-czarnej w żółte regularne plamy. Znajduje się w całej Europie, w Afryce północnej i Azji zachodniej. Zamieszkuje gęste, cieniste lasy, kryjąc się w dziuplach drzew, pod kamieniami lub we mchu. Wychodzi z ukrycia szczególniej po deszczu, aby łowić robaki ziemne i owady, które chwyta, pełzając po ziemi. Jaja składa do wody; potomstwo rodzi się żywe, gdyż jaja pękają podczas znoszenia i wylęgłe małe natychmiast udają się do wody, gdzie żyją, żywiąc się owadami, dopóki nie odbędą wszystkich przemian; poczem wychodzą na ląd. Biała, mleczna ciecz, którą wydzielają gruczoły umieszczone na grzbiecie salamandry, ma być zabójczą dla małych zwierząt; dla człowieka nie jest wcale szkodliwą. Na zimę zasypia, ukryta w jamce w ziemi.

W Alpach żyje *salamandra barwy czarnej*, bez plam.

Największą z grupy salamandr jest **Salamandra olbrzymia**, dochodząca do 1 metra długości, żyje w Japonji, w czystej, bieżącej wodzie, gdzie ukrywa się pod głazami.

179. **Trytony** są wysmuklejsze od salamandry; ogon mają one z boków spłaszczony, a samce skórzasty grzebień na grzbiecie. Odcięte członki, jak ogon, nogi, a nawet oczy, wyrastają im ponownie. Dwa gatunki spotykają się w Europie: **Tryton mniejszy** czyli **Kropkowany** (*Triton punctatus*) i **Tryton większy** czyli **Traszka** (*Triton cristatus*) (fig. 240), różniące się pomiędzy sobą wielkością i barwą.

Spotykany w akwarjach **Aksolotl** *(Amblystoma mexicanum)* (fig. 241), jest niedokształconym *Trytonem amerykańskim*, zachowującym skrzele tak długo, dopóki zostaje w niewoli; w odpowiednich jednak warunkach traci skrzela i przeobraża się w zwierzę lądowe, jak i poprzednie.

Fig. 240. Tryton większy i mniejszy.

Proteusz (*Proteus anguis*) (*Tab. VI, fig. 9*), znajduje się w wodach podziemnych Krainy i Dalmacji. Ma on szparki skrzelowe i bardzo małe oczy, przykryte skórą; barwy jest cielistej, skrzele ma czerwone. W akwarjach utrzymuje się długo.

Fig. 241. Aksolotl.

Oprócz tych, wyżej opisanych gatunków zwierząt, należy jeszcze do *ziemnowodnych* wiele innych, przeważnie robakowatego kształtu, zamieszkujących kraje gorące.

KLASA V. RYBY.

180. Ryby stanowią najniższą klasę zwierząt kręgowych, gdyż nie wszystkie nawet mają szkielet złożony z kości, lecz chrząstkowy. Oddychają nie za pomocą płuc, lecz *skrzelami* (fig. 242), umieszczonemi po obu stronach głowy; tlen potrzebny im do oddychania pobierają z wodą, w której jest on rozpuszczony, a przepuszczając wodę na zewnątrz przez skrzela, tlen zatrzymują. Na powietrzu skrzela prędko zasychają i dlatego ryby, skoro są wyjęte z wody nie mogą żyć długo. Krew mają zimną, czerwoną. Kształt ciała podługowaty, najczęściej z boków spłaszczony, głowa zrośnięta z tułowiem. Ciało pokryte jest łuskami lub blaszkami kostnemi. Zamiast nóg mają ryby płetwy i oprócz płetw bocznych, jeszcze grzbietowe i ogonowe, nieparzyste. U wielu znajduje się pod stosem kręgowym *pęcherz pławny*, napełniony powietrzem, który przy pomocy osobnych mięśni ściskany lub rozszerzany, ułatwia rybie pogrążenie się na dno lub wypłynięcie na powierzchnię wody. Wogóle cała budowa ryb jest doskonale przystosowana do życia w wodzie. Żywią się zwykle innemi rybami i różnemi zwierzętami wodnemi; niektóre pokarmem roślinnym.

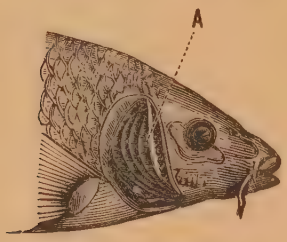


Fig. 242. Skrzele ryby po usunięciu pokrywających je części skóry.

Ryby rozmnażają się z jaj (*ikry*), które złożywszy, pozostawiają bez dalszej opieki. Ponieważ jaja dla rozwoju swego potrzebują dużo powietrza, nie mogą więc być składane w głębi nieruchomej wody, gdyż tu prędko zużyłyby wszystko powietrze z otaczającej je warstwy wodnej, i mogłyby wkrótce zginąć. Dlatego też ryby muszą składać ikrę

1
2
4
6.
5
8.
3
9
10
11
12
13
7
15
16
17
14.
18.

w takich miejscach, gdzie odbywa się żywy ruch wody. Takie odpowiednie miejsca znajdują one na brzegach mórz i rzek, o które rozbijają się fale, albo na dnie wód bieżących, przy ich brzegach, pokrytych roślinnością, gdzie powietrze atmosferyczne łatwo może przenikać do wody, i gdzie rośliny pochłaniają kwas węglowy a wydzielają tlen, potrzebny do oddychania. Aby wyszukać takie miejscowości, ryby są zmuszone opuszczać zwykłe swe miejsca pobytu i odbywać odległe wędrówki, nierównie większe niż wędrówki innych zwierząt. Tak np. łosoś wędruje często kilka tysięcy kilometrów z morza do górskich strumieni dla złożenia w nich ikry; a śledzie, żyjące zwykle rozproszone, zbierają się w miljardowe gromady, opuszczają otwarte morza i skupiają się w zatokach północnych brzegów.

181. Stosownie do budowy szkieletu, dzielimy ryby na dwie gromady: **kostne** o szkielecie kostnym z ośćmi, pokryte łuskami—i **chrząstkowate**, mające szkielet z materji chrząstkowatej. Do pierwszej należą dwa rzędy: 1. **cierniopłetwe**, które mają cierniste płetwy grzbietowe i 2. **miękkopłetwe**, o miękkich płetwach grzbietowych. — *Chrząstkowate* obejmują trzy rzędy: 1. **kostołuskie**, których ciało częściowo lub całkowicie pokryte jest łuskami kostnemi; 2. **poprzecznouste**, mające poprzeczny otwór ustny pod spodem pyska; 3. **kręgouste** z okrągłym otworem ust, pozbawionym szczęk, i z wargami, przystosowanemi do przysysania się.

RYBY KOSTNE.

Rzęd I. Cierniopłetwe (Acanthopteri).

182. **Okuń** (*Perca fluviatilis*) (fig. 243) dosięga 25 — 30 cm. długości; barwy zielonawej w czarne poprzeczne pręgi;

Fig. 243. Okuń.

Fig. 244. Sandacz.

zamieszkuje rzeki i jeziora całej Europy; należy do naj-

smaczniejszych ryb krajowych. Jest bardzo żarłoczny, oprócz rybek zjada żaby, ślimaki, robaki i owady.

Sandacz (*Lucioperca sundra*) (fig. 244), bardzo rozpowszechniony w naszych wodach od Wisły do Dunaju; kształt ciała wysmukły, barwy szarawej, z srebrzysto-białym, ładnym połyskiem. Jest również żarłoczny; mięso jego bardzo smaczne.

Należą tu jeszcze:

Prażma zębacz (*Tab. VII, fig. 1*), znajdująca się w morzu Śródziemnem. Żywi się po części pokarmem mięsnym, po części roślinnym; mięso jest jadalne.

Cyrulik (*Acanthurus chirurgus*) (*Tab. VII, fig. 2*) dosięga długości 25—40 cm. Trzyma się wybrzeży oceanu Atlantyckiego, żyje zwłaszcza w strefie gorącej. Żywi się polipami i roślinami.

Półksiężyc (*Platax teira*) (*Tab. VII, fig. 3*), znajduje się w oceanie Indyjskim. Odznacza się niezwykle długiemi i zagiętemi w tył płetwami grzbietowemi.

Parskacz (*Chelmo rostratus*) (*Tab. VII, fig. 4*). Łatwo go poznać po pięciu brunatnych pręgach i białych brzegach. Długi jest na 20—25 cm. Przebywa w oceanie Indyjskim oraz u wybrzeży Australji.

Fig. 245. Ciernik.

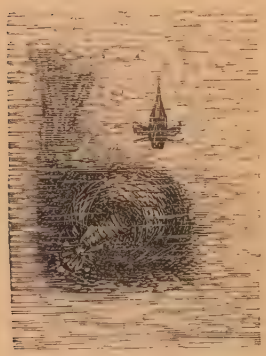


Fig. 246. Gniazdo ciernika.

Papugoryb (*Scarus scretensis*) (*Tab. VII, fig. 5*), znajduje się w morzu Śródziemnem. Zabarwienie ma purpurowe. Żywi się przeważnie mięczakami i rakami.

183. Osobną rodzinę tworzą **Cierniki**, należące do najmniejszych rybek naszych wód; mają one nie więcej nad 7 cm. długości. Zamiast przednich płetw grzbietowych mają ciernie, stąd ich nazwa. Jest kilka gatunków *cierników*, żyjących w morzach i wodach słodkich; z nich najpospolitszym jest **Ciernik pospolity** (*Gasterosteus aculeatus*) (fig. 245), zamieszkujący wody większej części Europy, Ameryki półn. i Algierji.

Cierniki budują swe gniazda w głębi wody z ziół wodnych (fig. 246), do budowy tej samiec starannie zbiera po-

przednio materjały, odrzucając przytem wszystko, co jest zbyt lekkie i wypływa na powierzchnię wody. Całe gniazdo, wielkości pięści, przymocowuje do dna za pomocą żwiru i zwykle zasypuje je piaskiem. Gdy gniazdo gotowe, ciernik zwabia do niego samicę, aby kładła ikrę, a gdy tej zbierze się dostateczna ilość, staje na straży gniazda, nie dopuszczając do niego innych cierników, któreby mogły pożreć złożoną ikrę. Pilnuje przytem całości tego gniazda i ciągle w niem coś poprawia. O potomstwo okazuje troskliwość zupełnie nieznaną u innych ryb. Gdy małe rybki się wylęgną, czuwa nad niemi przez parę tygodni, a jeśli która zbytnio się oddala od gniazda, chwyta ją pyszczkiem i przynosi napowrót. Skoro jednak młode zaczną samodzielnie wyszukiwać pokarm, ustaje wszelka troskliwość, a nawet zdarza się, że ciernik pożera własne dzieci.

W akwarjach ciernik chętnie się gnieździ i tu można widzieć, jak, trzymając się przed otworem gniazda, szybko porusza płetwami piersiowemi, ażeby wywołać ruch w wodzie i doprowadzić świeże powietrze do jaj.

Fig. 247. Makrela.

184. Do rodziny **Makreli** należą: **Makrela właściwa** *(Scomber scomber)* (fig. 247), mieszka w morzach okalających Francję, Anglję i Hiszpanję; dosięga wielkości 60 cm.; jest barwy zielonawej w pręgi niebieskie.

Tuńczyk (*Thynnus vulgaris*) (fig. 248) jest olbrzymią makrelą, żyjącą głównie w morzu Śródziemnem; ma 2—3 metrów długości; mięso tuńczyka jest jadalne i od najdawniejszych czasów poszukiwane jest przez rybaków z wybrzeży i wysp morza Śródziemnego. Do łowienia tuńczyków urządzają bardzo wielkie sieci, zwane „tonnarami," które umocowują kotwicami w morzu. Każda sieć złożona jest z kilku komór, połączonych ze sobą tak, że ryby przepływają z jednej do drugiej, nie mogąc się na zewnątrz wydostać; ostatnia komora ma dno ruchome; gdy do niej ryby wejdą, rybacy sieć podnoszą w górę, otwierają dno i wydostają połów.

Fig. 248. Tuńczyk.

Pokrewnym makreli gatunkiem jest **Miecznik**, zwany **Wło-**

cznikiem *(Xiphias gladius)* (fig. 249), odznaczający się tem, że górna szczęka wydłużona jest nakształt miecza z ostremi krawędziami, co mu służy do obrony. Zamieszkuje morze Śródziemne, ocean Atlantycki i morze Bałtyckie. Dochodzi do 2 metrów długości.

Fig. 249. Miecznik.

Rzęd II. Miękkopłetwe (Malacoptera).

185. **Karp** (*Cyprinus carpio (Tab. VII, fig. 6)*, znajduje się w jeziorach lub wolno płynących rzekach o dnie szlamistem, porośniętem, w które zagrzebuje się na zimę. Żywi się prawie wyłącznie pokarmem roślinnym. Pochodzi z Chin i od niepamiętnych czasów hodowany jest przez człowieka. Dosięga niekiedy 1 metra długości; ciało ma z boków ścieśnione, pokryte dużemi, okrągłemi łuskami, barwy brunatno-żółtawej, spodem czerwonawe, przy pyszczku kępki szczecinek.

Karaś *(Carassius vulgaris)* (fig. 250), mniejszy od karpia, bez szczecinek przy pyszczku — i **Leszcz** *(Abramis brama)* pokrewne są z karpiem.

Fig. 250. Karaś.

Złota rybka *(Carassius auratus)* (*Tab. VII, fig. 10*), odmiana karasia, pochodząca z Chin, znana jest powszechnie i hodowana w sadzawkach i akwarjach.

Lin (*Tinca vulgaris*) (fig. 251), niewielka ryba, odznaczająca się drobnemi łuskami, pokrytemi grubą warstwą śluzu, zabarwiona na ciemno-oliwkowo z żółtym odblaskiem; w kątach ust ma po jednym wąsie. Żyje w wodach stojących; mięso jego jest jadalne i smaczne.

Fig. 251. Lin.

Do *rodziny karpiowatych* należy jeszcze kilka jadalnych gatunków, zamieszkujących nasze wody słodkie, jak naprz. **Piskorz** i **Sliz** (fig. 252), podobne z kształtu do węgorza.

186. Osobną rodzinę stanowią **Śledzie** *(Clupea harengus) (Tab. VII, fig. 7)*, o ciele z boków ścieśnionem, barwy morza ze srebrzystym połyskiem, — każdemu znane ryby i mające

wielkie znaczenie dla rybaków. Większą część roku śledzie spędzają w głębi morza (Północnego, Bałtyckiego i Atlantyku), a w czasie składania ikry ukazują się miljonowemi tłumami około wybrzeży, gdzie wyławiają je rybacy licznie zgromadzeni i oczekujący niecierpliwie na ten połów. Śledzi jest wtedy tak wiele, że zbita ich masa podnosi łodzie. Ryby i ptaki drapieżne idą za tą ławicą; towarzyszą im też wieloryby i czynią wielkie między śledziami spustoszenia. Ułatwia to jednak pracę rybakom, bo śledzie, uciekając, dostają się do nastawionych na nie sieci. Największy połów odbywa się w lutym. Z łodzi odwożą je taczkami do składów, gdzie je oczyszczają, układają w beczki i zalewają wodą soloną.

Fig. 252. Śliz.

Mniejszy gatunek śledzia—**Pilchard** *(Clupea pilchardus)*, stanowią znane wszystkim **Sardynki**; **Szprot** *(Clupea sprotus)* i **Kilki** *(Clupea kilo)* są również gatunkami śledzia.

187. **Szczupak** (*Esox lucius*) *(Tab. VII, fig. 8)*, ciało ma walcowate, głowę spłaszczoną, zakończoną szeroko rozciętym pyskiem, podobnym do dzioba kaczki, z wystającą dolną szczęką o wielkich ostrych zębach. Jest to ryba żarłoczna, pożera nietylko inne ryby, ale i ptactwo wodne; rzuca się nawet na zwierzątka lądowe, jeśli znajdują się na brzegu. Jest więc bardzo niepożądanym gościem w zarybionych stawach. Zamieszkuje wszystkie wśródlądowe wody w północnej i środkowej Europie, zachodzi także do morza.

188. **Ryby latające** (*Exocoetus*) (fig. 253), mają bardzo rozwinięte płetwy piersiowe, które im służą jako narządy lotu; przy ich pomocy wzbijają się na wysokość kilku metrów nad powierzchnię morza i przelatują przestrzeń 50 — 100 metrów. Pozostają tak długo w powietrzu, jak im na to skrzela pozwalają. Czynią to, zdaje się, dla uniknięcia prze-

Fig. 253. Ryby latające.

śladowania innych żarłocznych ryb, ale wtedy stają się ofiarami swych uskrzydlonych wrogów. Mogą lecieć łatwiej pod wiatr, niż z wiatrem, a w dni spokojne wcale ich w powietrzu nie widać. Niekiedy spadają na pokład okrętu i stanowią smaczny pokarm dla marynarzy. Są to bardzo ładne i oryginalne stworzenia, dochodzą do 50 cm. długości, oczy mają piękne, duże. Ojczyzną ich są morza strefy gorącej i podzwrotnikowej; spotykane także bywają w morzu Śródziemnem i koło brzegów Anglji.

189. **Sum rzeczny** (*Silurus glanis*) *(Tab. VII, fig. 9)*, dosięga długości 2 — 4 metrów, przy wadze 50 — 60 kilogr. Ciało ma walcowato-okrągłe, paszczę szeroką, z górnej wargi zwieszają się dwa długie wąsy; skóra jego naga, ślizka, barwy oliwkowej, spodem biaława. Jest to ryba drapieżna, na połów wychodzi w nocy. Zamieszkuje mulaste dna większych rzek Europy.

190. Z rodziny *miętusowatych* ważnym jest **Dorsz** (*Gadus morrhua*) *(Tab. VII, fig. 11)*, dosięga $1^1/_4$ metra długości, barwy oliwkowej w cętki, na grzbiecie ma trzy płetwy; znajduje się w oceanie Atlantyckim i stanowi ważny przedmiot połowu u brzegów Islandji, Newfoundlandu i innych. W stanie solonym dorsz nazywa się *kabljon*, suszony stanowi *stokfisz*. Z wątroby dorsza otrzymuje się *tran rybi*, używany w lecznictwie.

„Dorsz na zimę kryje się w głębinach, w marcu i w kwietniu ukazuje się znowu w wielkiej obfitości. Wkrótce też stawiają się na placu i jego prześladowcy, nietylko z zatok Newfoundlandu, lecz także z Anglji, ze Stanów Zjednoczonych i z Francji. Wtedy mgłą pokryte morze napełnia się ich statkami z załogą, złożoną z młodych, silnych ludzi, zdolnych do tego uciążliwego połowu. Aby jeden drugiemu nie przeszkadzał, każdy rybak ma na statku wyznaczone miejsce dla siebie, oraz na linki do połowu i na złowione ryby. Linki od węd są tak długie, że haki sięgają dna morza, dorsz bowiem nie płynie, jak śledź, blizko powierzchni wody, ale trzyma się głębi. Jako przynęta służą kawałki mątwy (*Sepia*), małe kraby, albo małe rybki z rodzaju łososia, poławiane wyłącznie na ten cel na brzegach amerykańskich w niesłychanej obfitości. Połów bywa zwykle szczęśliwy, gdyż dorsz ma wtedy wyborny apetyt i chwyta chciwie przynętę. Złowione ryby natychmiast płatają, oddzielają starannie wątroby, a mięso solą."

191. **Łosoś** (*Salmo salar*) (*Tab. VII, fig. 13*), dosięga $^1/_2$—$1^1/_2$ metra długości. Zimę i część wiosny łososie spędzają w morzu; dopiero ku czasowi składania ikry tłumnie wędrują wzdłuż rzek, przeskakując zręcznie różne przeszkody i małe wodospady, na drodze napotkane; dochodzą nawet do strumieni i tu składają ikrę w dołku, który sobie robią pyszczkiem w piasku. Wylęgłe rybki pozostają tam dość długo, żywiąc się gąsienicami, owadami i t. p. Po pewnym czasie, gdy są już dość duże, wędrują do morza. Podczas tych wędrówek odbywa się obfity połów, mięso bowiem łososia bardzo jest smaczne i wysoko cenione.

Również smacznem mięsem odznaczają się: **Pstrąg** (*Salmo ferio*) (fig. 254), żyjący w czystych bystrych wodach o dnie piaszczystem; znajduje się np. w wielkiej ilości w Wiśle nieopodal jej źródeł. Barwa jego jest zmienna, zależna od warunków, w których żyje. **Troć** (*S. trutta*), żyjący przeważnie w morzu, podobnie jak łosoś. Obydwie ryby należą do rodziny *łososiowatych*.

Fig. 254. Pstrąg.

192. **Węgorz** (*Anguilla*) (*Tab. VII, fig. 14*), ma ciało wydłużone, wężowate, pokryte śliską skórą i tak delikatnemi łuskami, że wydaje się nagą. Barwy jest z górnej strony ciemno-zielonawej, na spodniej—białawej; płetwa grzbietowa ciągnie się wzdłuż grzbietu i łączy się z podogonową; przy głowie ma dwie krótkie płetwy piersiowe. Długi jest na $1^1/_2$ metra. Jest bardzo zwinny i łatwo prześlizguje się przez wązkie szczeliny. Żyje w Europie; w jeziorach i rzekach spotykają się tylko samiczki; samce żyją w morzu. W jesieni udają się i samice do morza dla składania ikry, a gdy wylęgną się młode, samice wracają do rzek, samce zaś pozostają w morzu. W dzień węgorz kryje się w mule, w nocy zaś wypływa na żer, łowiąc małe rybki, owady, robaki i mięczaki.

Fig. 255. Strętwa.

W morzu żyje **Węgorz morski** czyli **Murena**, a w rzekach Ameryki południowej znajduje się **Strętwa** czyli **Węgorz elektryczny** (*Gymnotus electricus*) (fig. 255), grubszy i większy od węgorza, dochodzi do 2 metrów długości. Ryba ta posiada narządy elektryczne, ciągnące się z boku wzdłuż ciała, służące jej za

organy obronne i napastnicze; przy zbliżeniu się jej bowiem do ofiary, wyładowuje się z tych narządów tyle elektryczności, iż może zabić nietylko inną rybę, ale nawet konia i człowieka. Przytem ryba ta jest tak żarłoczna, że sprawia wielkie szkody w zarybionych stawach i przy pomocy swego zabójczego narządu może w krótkim czasie wyniszczyć wszystkie ryby. Na żer wychodzi w nocy, w dzień kryje się na dnie wody, w mule. Krajowcy ogromnie nie lubią tej ryby, boją się jej i starają się ją wytępić. Nie daje się ona jednak złowić w sieci, dlatego też Indjanie muszą na nią urządzać formalne polowanie.

Humboldt obszernie opisuje takie łowy, których sam był świadkiem: „Przewodnicy nasi przypędzili ze stepu około 30 dzikich, nieujeżdżonych koni i mułów, i wpędzili je do wody. Wrzaski Indjan i tętent koni wystraszyły ryby z mułu. Wtedy to czarne i żółte węgorze, podobne do wielkich roślin wodnych, pływają po powierzchni wody w rozmaitych kierunkach i cisną się pod brzuchy koniom i mułom. Dziwna ta walka zwierząt z rybami przedstawia w wysokim stopniu widok malowniczy. Indjanie, uzbrojeni w oszczepy i długie pręty z trzciny, ustawiają się zwartym szeregiem dokoła stawu; niektórzy włażą na drzewa, których gałęzie sterczą poziomo nad wodą. Dzikim wrzaskiem i machaniem prętami napędzają konie napowrót do wody, jeżeli te próbują wydostać się na brzeg. Węgorze, odurzone hałasem, bronią się rozpaczliwie wyładowywaniem swoich narządów elektrycznych. Niektóre konie, rażone niewidzialnemi uderzeniami, padają i toną, inne, z najeżoną grzywą, parskając, wspinają się i usiłują ujść przed tą niewidzialną burzą; niektórym udaje się ujść uwagi Indjan i wydostają się na brzeg, lecz potykają się za każdym krokiem i wkrótce padają na piasek. Nareszcie węgorze wyczerpują cały zapas siły i obezwładnione podpływają do brzegu, gdzie je Indjanie łowią krótkiemi oszczepami na sznurach. Po kilku minutach—pisze dalej Humboldt — byliśmy w posiadaniu pięciu dużych strętw, lekko tylko skaleczonych. Nie można się narazić bez wielkiego niebezpieczeństwa na pierwsze uderzenia wielkiej, mocno rozdrażnionej strętwy; gdym nieostrożnie postawił obie nogi na wielkiej tej rybie, dopiero co wyciągniętej z wody, uczułem wstrząśnienie w całem ciele i ból nie do opisania, trwający przez cały dzień."

193. Rodzina **Bokopływów** odznacza się tem, że ryby te

6.
2.
9.
1.
7.
14.
16.
3.
10.
4.
5.
17.
15.
11.
12.
18.
25.
20.
26.
19.
21.
22.
13.
23.
24.

mają ciało z boków spłaszczone i obydwa oka umieszczone po jednej stronie; u bardzo młodych jednak oczy znajdują się w zwykłych miejscach; pływają, leżąc jedną powierzchnią ciała na wodzie. Na wierzchu są różnie ubarwione, pod spodem białawe. Największą z tych ryb jest **Skarp** *(Rhombus aculeatus)* (fig. 256), dochodzący do 2 m. długości, a szerokości równej połowie długości. Żyje w morzach Europy: trzy-

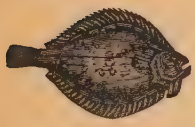


Fig. 256. Skarp.

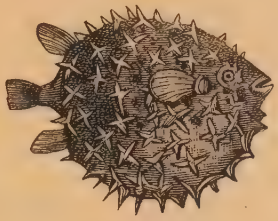


Fig. 257. Rybojeż.

Fig. 258. Kostera.

ma się piasczystego dna, gdzie leży oczami do góry zwrócony. Żywi się innemi rybami. Mięso skarpa jest bardzo smaczne.

Mniejszą jest **Flondra**, łowiona w ogromnej ilości w morzu Bałtyckiem. Mięso jej jest również bardzo cenione. Ryby te łowią najczęściej sieciami.

194. Do ryb kostnych należy kilka gatunków o dziwacznej postaci, zamieszkujących morza strefy gorącej, np. **Rybojeż** (fig. 257), ryba okrągłego kształtu, pokryta cała kolcami; **Kostera** (fig. 258) o skostniałym pancerzu, barwy żółtej; **Iglica** (fig. 259), żyjąca w morzach Europy; mała ta rybka kształtem swym wydłużonym przypomina liście roślin morskich, na których siedzi ukryta. W sposobie jej życia dziwnem jest to, że samica składa jajka do torebki, znajdującej się u ogona samca; tu wylęgają się młode i do pewnego czasu nie opuszczają ojca. Najdziwaczniejszy kształt ma **Pławikonik** czyli **Konik morski** (fig. 260),

Fig. 259. Iglica.

Fig. 260. Pławikonik.

rybka około 4—8 cm. długa, barwy czerwonawej; ogon ma chwytny, głowę i szyję podobne do końskiej; żyje w oceanie Atlantyckim.

RYBY CHRZĄSTKOWATE.

Rzęd I. Kostołuskie (Ganoidei).

195. **Jesiotr** (*Acipencer*) odznacza się głową wydłużoną w pyszczek i brakiem łusek, ale ma pokrycie skóry złożone z pięciu rzędów tarcz kostnych po obu stronach ciała (stąd nazwa rzędu).

Z rodzaju jesiotrów ważne są dwa gatunki:

Jesiotr wschodni (*A. Güldenstädti*) *(Tab. VII, fig. 15)*, znajduje się w morzach: Czarnem, Kaspijskiem i Azowskiem, i **Jesiotr zachodni** *(A. sturio)*, dosięgający 5 m. długości, żyje w m. Śródziemnem i w zachodnich morzach Europy.

Mięso obu jest bardzo smaczne, a połów odbywa się w czasie, gdy jesiotry wędrują do rzek dla składania ikry. Ikra ta stanowi również bardzo ważny artykuł handlu pod nazwą *kawioru*. Z pęcherza pławnego jesiotra wygotowuje się *klej rybi*.

Do tegoż rodzaju należą jeszcze:

Wyz *(A. huso)*, największa ryba wód słodkich, dostarczająca najwięcej kleju, i **Sterlet** (*A. ruthenus*), którego mięso jest bardzo smaczne. Poławia się go w wodach wpływających do morza Czarnego.

Rzęd II. Poprzecznouste (Selachii).

196. Tu należą głównie **Żarłacze** i **Płaszczki**.

Żarłacz czyli **Rekin**, albo **Ludojad** (*Carcharias melanopterus*) (*Tab. VII, fig. 18)*, żyje przeważnie w oceanie Atlantyckim. Dosięga 4 metrów długości; paszcza jego, mająca około 1 metra szerokości, zaopatrzona jest w ostre zęby w liczbie około 400, odrastające w miarę zużywania się. Głowa u żarłaczy nie jest zakończona pokrywami skrzelowemi, jak u innych ryb, lecz skrzela ukryte są w pięciu torebkach,

otwierających się na zewnątrz tyluż szparami tuż przed płetwą piersiową. Żarłacze płyną zwykle za okrętami, czatując na zdobycz i chwytają wszystko, co wpadnie do morza. Ryby te łowią na wielkie haki, przyczepione do łańcucha; za przynętę może służyć cokolwiekbądź, bo rekin jest ogromnie żarłoczną rybą. Wyciągniętego na pokład rekina zabijają; lecz i tu należy wystrzegać się niebezpiecznego uderzenia jego ogona.

Jest jeszcze kilka gatunków żarłaczy, a jeden z nich, żyjący w morzu Śródziemnem, składa szczególnego kształtu jaja czworoboczne z ogonkami z boków (fig. 261).

Fig. 261. Jaja rekina.

Młot (*Sphyrna zygaena*) (*Tab. VII, fig. 17*), zbliżony jest do ludojada; różni się głównie kształtem głowy, która jest potwornie rozszerzona, nadając całej rybie postać młota; oczy osadzone są na obu końcach głowy. Młot dosięga 4 metrów długości i jest również niebezpieczny, jak ludojad. Żyje w morzu Śródziemnem i wszystkich morzach strefy ciepłej.

Piła (*Pristis antiquorum*) (*Tab. VII, fig. 16*) zamieszkuje ocean Atlantycki i morze Śródziemne. Pysk jej wydłużony jest w wyrostek, długi na 2 metry i uzbrojony po bokach w ostre zęby nakształt piły. Cała ryba ma do 3 metrów długości. Szparki skrzelowe znajdują się na brzusznej części, jak u płaszczki, zresztą zaś podobna jest do żarłaczy.

197. **Płaszczki** są to ryby o szerokim spłaszczonym tułowiu; oczy mają na górnej powierzchni ciała, paszczę zaś i szparki skrzelowe na spodniej.

Fig. 262. Płaszczka.

Płaszczka (*Raja batis*) (fig. 262) zamieszkuje morza Europy, prócz m. Bałtyckiego. Dosięga 75 cm. długości. Mięso jej jadalne; pokryta jest drobnemi kolcami. Niektóre inne gatunki dochodzą do 50 klg. wagi.

Fig. 263. Drętwa.

Do tej samej rodziny należy **Drętwa** (*Torpedo narce*) (fig. 263) jest ona długa na $1^1/_2$ metra, szeroka na 1 metr. Posiada narząd elektryczny, umieszczony po obu stronach

głowy i składający się z licznych słupków kanciastych, ustawionych pionowo i podzielonych poprzecznemi ściankami na mnóstwo tarczowatych komórek, wypełnionych przejrzystą, galaretowaną cieczą. Tą bronią drętwa, podobnie jak węgorz elekryczny, zabija lub ogłusza swoją zdobycz.

Rzęd III. Kręgouste (Cyclostomi).

198. Ryby te odznaczają się szczególnemi ustami, opisanemi przy ogólnym opisie ryb i odmienną budową skrzeli, które mają postać fałdzistych woreczków z otworami na zewnątrz i umieszczone są wzdłuż przełyku. Sposób ich życia jest także odmienny, bo są to przeważnie pasorzyty, czepiające się innych ryb i wysysające im krew; żywią się jednak także innemi rybkami oraz robakami.

Przedstawicielami tych ryb są **Minogi** o robakowatym kształcie ciała:

Minog morski (*Petromyzon marinus*) (*Tab. VII, fig. 12*), zamieszkuje morza Europy, Afryki zachodniej i Ameryki północnej, spotyka się także w rzekach. Jest barwy żółtawej, dosięga 1 m. długości. Pospolitszy jest **Minog rzeczny** (*P. fluviatilis*), o połowę mniejszy od poprzedniego, barwy oliwkowej; żyje w rzekach i jeziorach Europy. Mięso obu jest cenione.

Ostatni ten rzęd obejmuje najniżej uorganizowane ryby; na nim kończymy opis klasy ryb.

Akwarjum.

199. Akwarjum daje możność obserwowania życia zwierząt wodnych, nietylko ryb, ale i niższych gatunków, jak np. ślimaków, owadów wodnych i t. d. Akwarjum ma zwykle kształt skrzyni, której boczne ściany zrobione są z tafli szklanych, wprawionych w ramy za pomocą specjalnego kitu. Niektóre akwarja opatrzone są u dołu w kran, którym można wypuszczać wodę, co ułatwia bardzo odnawianie wody w skrzyni. Dno akwarjum pokrywa się warstwą piasku, grubą na 5—10 cm.; piasek powinien być czysty i dobrze opłukany. Na piasku układa się kamyczki, w środku robi się

z tufu *) rodzaj skały, z zagłębieniem dla posadzenia roślin wodnych. Niekiedy w skale tej urządza się wodotrysk. Tak przygotowane akwarjum powinno stać w pobliżu okna zwróconego na wschód. Przedewszystkiem należy zaopatrzyć akwarjum w rośliny wodne, gdyż pochłaniają one kwas węglowy, wytworzony przy oddychaniu przez znajdujące się w akwarjum zwierzęta i rozkładają go na węgiel i tlen. Węgiel zostaje przez roślinę przyswojony, wydzielony zaś tlen rozpuszcza się po części w wodzie i służy zwierzętom do oddychania.

Fig. 264. Akwarjum.

Tak więc rośliny przyczyniają się do odnawiania rozpuszczonych w wodzie gazów, zużywając szkodliwy dla zwierząt kwas węglowy, a dostarczając potrzebnego im tlenu.

Rośliny, nadające się do akwarjum, są następujące:

Osoka aloesowa, żabiściek pływający, elodea kanadyjska, pływacz pospolity, rzęsa wodna i rzęśl. Jedne są roślinami pływającemi i te puszczamy wprost do wody, inne, rosnące

*) Rodzaj wapniowca, bardzo gąbczasty.

w szlamie, powinny być zasadzone w nim przed napełnieniem akwarjum wodą, którą wpuszczamy powoli za pomocą rurki gumowej, pokrywszy wprzód rośliny i piasek arkuszami bibuły. Po napełnieniu akwarjum usuwamy ostrożnie bibułę. Akwarjum jest wtedy gotowe do przyjęcia zwierząt wodnych. Mogą niemi być: zwierzęta żyjące w wodzie, jak ryby, raki i niektóre oddychające skrzelami mięczaki, oraz takie, które wypływają na powierzchnię wody dla zaczerpnięcia powietrza, a więc ziemnowodne, owady wodne, ślimaki posiadające płuca i t. p.

Jeśli ilość roślin wodnych jest wystarczająca dla odnawiania gazów, potrzebnych zwierzętom do oddychania, to utrzymanie akwarjum nie sprawia wiele kłopotów.

Do karmienia zwierząt służyć mogą drobne raczki i owady wodne lub ich larwy, które znaleźć można na brzegach jezior i stawów, muchy, robaki ziemne pocięte, drobno siekane nietłuste mięso, larwy mrówek, roztarte białe opłatki, drobinki chleba i t. p. Nie należy tylko karmić zbyt często, ani zbyt obficie naraz: latem codziennie, zimą zaś 2—3 razy na tydzień. Jeśli woda w lecie zbytnio się ogrzeje, odlewamy jej $^1/_3$ część za pomocą rurki gumowej, którą się posługujemy jak syfonem, i dolewamy świeżej za pomocą tej samej rurki. Narastającą na ściankach warstwę zielonych wodorostów ścierać należy twardym pędzlem i usunąć je następnie razem z wydzielinami zwierząt za pomocą rurki gumowej, prowadząc powoli nad warstwą piasku zanurzony jej koniec, podczas gdy przez drugi woda odpływa na zewnątrz.

Materjał potrzebny do akwarjum można łatwo znaleźć w stawach przy pomocy lekkiej sieci z obrączką, jak do chwytania motyli.

Mając takie akwarjum, możemy badać życie niektórych istot, ich zwyczaje, sposoby żywienia się, czem otwieramy sobie zupełnie nowe i ciekawe widoki.

Zwierzęta bezkręgowe.

Typ II. Stawonogie.

200. Do stawonogich należą zwierzęta, pozbawione szkieletu wewnętrznego; natomiast ciało ich okryte jest zwykle dosyć twardą osłoną z osobliwej substancji (chitynowej), zbliżonej do rogu, jak to widzimy szczególniej u chrząszczy; osłona ta u niektórych (np. u raków) nasiąknięta jest wapnem, co nadaje jej większą twardość. Wszystkie mają nogi złożone z kilku części cz. *stawów;* stąd nazwa typu.

Typ ten dzieli się na 4 klasy: 1. **Owady.** 2. **Krocionogi.** 3. **Pająki.** 4. **Skorupiaki.**

KLASA I. OWADY *(Insecta).*

201. Ciało owadów, okryte powłoką chitynową, składa się z trzech części: głowy, tułowia i odwłoku. Na głowie mieszczą się wielkie oczy, złożone z małych oczek gęsto przy sobie skupionych, i wielkie rożki, zwane *czułkami,* oraz narząd do pobierania pokarmu, który różnie bywa zbudowany: np. przystosowany do żucia, jak u chrabąszcza, w postaci trąbki, jak u motyli i t. p. Na tułowiu, złożonym z 3 części cz. *pierścieni,* znajdują się nogi w liczbie 3-ch par i u niektórych 1-a lub 2-e pary skrzydeł; odwłok składa się również z kilku pierścieni. Owady

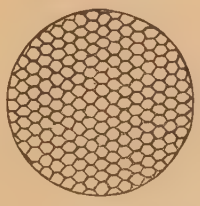


Fig. 265. Kawałek oka owadu, silnie powiększony.

oddychają za pomocą drobnych rureczek, zw. *dychawkami* (tracheidy), licznie rozgałęzionych wewnątrz ciała i kończących się na zewnątrz drobnemi otworami. Krew bezbarwna, zawarta w jamie ciała, opłukuje te rurki, pochłania tlen i roznosi go po całem ciele.

Najcharakterystyczniejszą cechą owadów jest *przemiana* (metamorfoza), której podlegają w czasie swego rozwoju. Z jajeczka, zniesionego przez samiczkę, wylęga się zwykle *gąsienica*, zwana liszką, mająca postać robaczka: robaczek ten ma *narząd pyszczkowy gryzący*, jest bardzo żarłoczny i rośnie szybko, a gdy nagromadzi w swojem ciele dosyć tłuszczu i innych materjałów, otacza się oprzędem (wysnutym z oddzielnych gruczołów), twardą osłonką i t. p. i przemienia się w *poczwarkę*, nieruchomą i pozornie nieżywą. Przez ten cały czas odrętwienia odbywa się jednak w poczwarce bardzo energiczna praca wewnętrzna; ciało bowiem poczwarki przeistacza się w owad doskonały, który nagle wylatuje przez pękniętą osłonę.

U niektórych owadów przeobrażenia nie są zupełne, to jest brakuje jednej z form przemiany.

Klasa owadów liczy około 150,000 gatunków; z tych motyli jest 20,000, chrząszczy 80,000. Największa ilość owadów znajduje się w krajach zwrotnikowych.

Klasa owadów dzieli się na siedm rzędów, które rozpatrzymy po kolei.

Rzęd I. Tęgopokrywe (Coleoptera).

202. **Tęgopokrywe** czyli **Chrząszcze** mają nad błoniastemi skrzydłami *twarde pokrywy* chitynowe, stanowiące drugą parę skrzydeł i służące do ochrony błoniastych w czasie spoczynku. Całe ciało okryte jest również twardą powłoką. Narząd *pyszczkowy gryzący;* ulegają zupełnym przemianom. Gąsienice zw. *pędrakami* mają po 6 nóżek i głowę wyraźnie oddzieloną od tułowia. Tu należą:

203. **Piaskowiec mieszaniec** *(Cicindela hybrida)* (*Tab. VIII, fig. 1*), przebywa zwykle na piaszczystych, ogrzanych słońcem miejscowościach; żywi się innemi owadami; ma długie nogi i biega prędko; złapany, gryzie mocno. Pędraki jego zakopują się w piasku, wystawiając tylko głowę i czatując na zdobycz.

1a
1c
1b
4b
5
4a
6
2
4c
3c
7a
3b
3a
7b
8c
9a
8b
8a
9c
9b
10

Często również spotyka się **Piaskowiec polny** (*C. campestris)* i **Piaskowiec leśny** *(C. sylvatica).*

Szczypawka skórna (*Carabus coriaceus*) (*Tab. VIII, fig. 2)* jest dosyć pospolita w całej Europie w miejscowościach cienistych i wilgotnych, np. w lasach. Dzień spędza ukryta pod kamieniem, w nocy wychodzi na żer. Pędraki jej żywią się przeważnie ślimakami. Inne gatunki tego rodzaju, jak **Szczypawka złotniczek** *(C. auratus)* barwy zielono-złocistej, **Szczypawka fijoletowa** *(C. violaceus)* i t. d. należą do owadów pożytecznych, gdyż pożerają inne owady, szkodliwe dla roślin.

Tęczyk zdradliwy *(Calosoma sycaphauta (Tab. VIII, fig. 3)*, spotyka się w lasach; pełzając po drzewach, wyszukuje on i pożera gąsienice i poczwarki innych owadów roślinożernych, zwłaszcza zaś prządki wędrownej, jest więc pożyteczny i nie należy go tępić.

Pływak wielki (*Dityscus latissimus) (Tab. VIII, fig. 4*) dosięga długości $3^1/_2$ — 4 cm., ma żółtawą obwódkę dokoła obrączki szyjowej i pokryw skrzydłowych i takąż dolną stronę. Znajduje się w dużych stawach, gdzie tak sam owad, jak i jego długie pędraki niszczą małe rybki.

Pospolity jest **Pływak obrzeżony** (*D. marginalis)*, podobny do poprzedniego, tylko nieco mniejszy. Pędraki tych owadów, skoro zupełnie urosną, wygrzebują sobie otwory nad brzegiem wody i w nich, zakopawszy się, odbywają przemiany.

204. **Kałużnik czarny** czyli **Kałużnica** albo **Żuk wodny** *(Hydrophilus piceus*) *(Tab. VIII, fig. 5*), spotyka się we wszystkich wodach stojących. Dosięga $4^1/_2$ cm. Żywi się roślinami wodnemi. Samiczka jego, zanim złoży jaja, splata na powierzchni wody gniazdo, zamykające się pokrywką (fig. 266). Wylęgnięte pędraki żywią się małemi stworzeniami wodnemi; przemiany odbywają podobnie jak pływaki. Żuki wodne dają się utrzymywać w akwarjach, aby jednak mogły odbyć przemiany, trzeba umieścić na skale nieco darniny, w której się ukrywają.

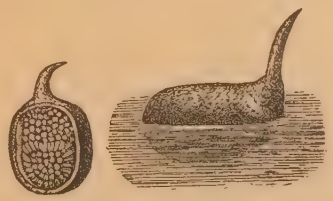


Fig. 266. Oprzęd kałużnicy w całości i w przekroju.

Kąsawiec kosmaty (*Staphylinus hirtus*) *(Tab. VIII, fig. 6)* odznacza się tem, że ma pokrywy skrzydeł krótsze, niż odwłok. Kąsawce kryją się zwykle pod kamieniami pomiędzy mchem, w nawozie i t. d. Pędraki ich są bardzo zbliżone do owadu doskonałego, brak im tylko skrzydeł i pokryw. Żywią się innemi owadami i gnijącemi szczątkami roślin i zwierząt.

Pospolitszym jest **Kąsawiec cesarski** *(S. caesareus)*, którego łatwo poznać po błyszczących, złocistych plamach na odwłoku.

Grabarz niemiecki *(Necrophorus germanicus) (Tab. VIII, fig. 7)* spotyka się rzadziej niż **Grabarz pospolity** *(N. respillo)*; ten ostatni odznacza się dwoma pomarańczowemi, gzygzakowatemi prążkami na czarnych pokrywach skrzydeł. Grabarze latają na wiosnę i w lecie; jajka składają na trupach małych zwierzątek, które poprzednio zagrzebują w ziemię, robiąc pod niemi dołek. Jeżeli grunt jest tak twardy lub kamienisty, że nie mogą ciała zagrzebać, to wpełzają w kilkoro pod nie i przenoszą na dogodniejsze miejsce, dźwigając je na plecach. W trudniejszych razach pracę wykonywują wspólnie, gromadząc się w znaczniejszej liczbie. Wylęgnięte pędraki mają w padlinie gotowe już pożywienie; w ciągu czterech tygodni wyrastają i zamieniają się w poczwarki, a w dwa tygodnie później wylęgają się z nich chrząszcze. Niszcząc wiele padliny, która psułaby powietrze, grabarze przynoszą pewną korzyść w gospodarstwie przyrody.

205. **Otrupek** (*Hister cadaverinus) (Tab. VIII, fig. 8*) jest bardzo pospolity i żywi się nawozem i padliną, chwyta wszakże i drobne owady. W poszukiwaniu zdobyczy chrząszcze te odbywają w ciepły wieczór marsze i przeloty; skoro zaś znajdą się w niebezpieczeństwie, ratują się, udając nieżywych.

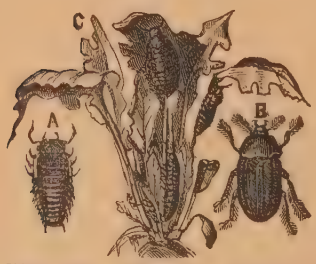


Fig. 267. Omarlica. A—gąsienica, B—owad, C—gąsienica na liściach buraka.

Omarlice *(Silpha)* (fig. 267), owady wielkości 1 cm., o punktowanych pokrywach, żywią się tak jak i ich gąsienice — padliną, a czasem napadają na rośliny i wyrządzają wielkie szkody.

Skórnik słoniniec (*Dermestes lardarius*) (*Tab. VIII, fig. 9*), na wolności żywi się padliną; wszakże często spotyka się w mieszkaniach ludzkich, gdzie niszczy rozmaite materjały pochodzenia zwierzęcego (futra, skóry, wyroby mięsne, zwierzęta wypchane i t. d.). Składa też w nie jaja, a wylęgłe z nich kosmate pędraki sprawiają również wiele szkody. Owady te, za dotknięciem, chowają rożki i nogi, i udają nieżywych przez czas dłuższy.

Jelonek (*Lucanus cernus*) (*Tab. VIII, fig. 10*), jest największym z chrząszczów krajowych. Mieszka w lasach dębowych. Samiec ma długie szczęki, zaopatrzone w ząbki, co stanowi potężną broń; samica pozbawiona jest tych rogów. Żywi się sokiem wypływającym z dębów. Pędraki jego żyją w próchniejącem drewnie dębowem i potrzebują 5 lat na ukończenie przemiany.

Żuk (*Geotrupes typhoeus*) (*Tab. VIII, fig. 11*), żyje na pastwiskach w miejscowościach leśnych, wykopuje pionowe otwory w ziemi pod nawozem krowim i owczym, i tam składa jaja. Samiec ma trzy rogi na tarczy górnej tułowia.

Fig. 268. Krówka.

Pospolitszą jest **Krówka** (*G. stercorarius*) (fig. 268), mniejsza od żuka, spotykana na drogach w nawozie końskim; z wierzchu jest czarna lub niebieskawa, pod spodem fijoletowa. Żuki te są pożyteczne.

206. **Chrabąszcze** (*Melolontha vulgaris*) (fig. 269), należą do najszkodliwszych owadów, objadają bowiem liście drzew i są bardzo żarłoczne. Latają zwykle w maju. Samiczka składa około 70 jaj kupkami w ziemię i następnie umiera. Wylęgnięte w ziemi *pędraki* są również szkodliwe, jak i same chrabąszcze: wę-

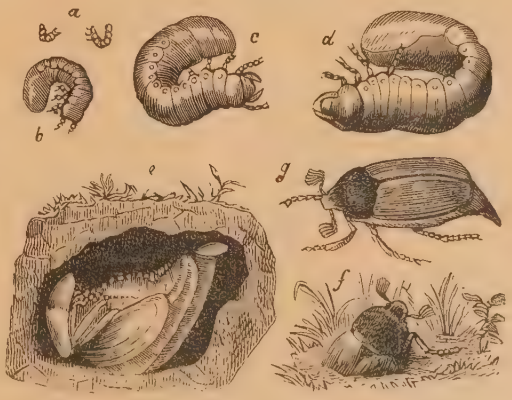


Fig. 269. Chrabąszcz, *a*, *b*, *c*, *d* pędraki; *e* poczwarka w ziemi, *g* i *f* chrabąszcze.

drując pod ziemią, żywią się korzeniami rozmaitych roślin gospodarskich, które wskutek tego usychają; niszczą także i korzenie drzew. Przez trzy lata odbywa się powolny wzrost i niszczycielska praca pędraka; ku końcowi trzeciego lata wygrzebuje on sobie większą norę i w niej zamienia się na poczwarkę (*e*), która pozostaje prawie bez ruchu i nie przyjmuje wcale pokarmu. Po upływie paru miesięcy wychodzi z niej doskonały owad i wygrzebuje się z ziemi (*f*) zwykle z początkiem wiosny.

Lata, w których chrabąszcze ukazują się w większej ilości (bywa to zwykle co cztery lata), są istną plagą dla ogrodników. W celu wytępienia, strząsają je z drzew i zaparzywszy wodą, dają nierogaciznie.

Rohatyniec garbarz czyli **Nosorożec** (*Oryctes nasicornis*) (*Tab. VIII, fig. 12*). spotyka się dosyć często w czerwcu i w lipcu. Składa jaja w dębnicy garbarskiej, w inspektach, w dziuplach drzew. Tu żyją jego pędraki przez szereg lat i zamieniają się na poczwarki.

Wałkarz lipczyk (*Polyphylla fullo*) (*Tab. VIII, fig. 13*), spotyka się w lasach liściastych i iglastych, szczególnie na sosnach, sprawiając nieraz znaczne szkody. Pędraki jego żyją w ziemi i żywią się korzeniami traw.

Bogatek olbrzym (*Euchroma gigantea*) (*Tab. VIII, fig. 14*) znajduje się w Brazylji. Pędraki żyją w drewnie. Metalicznie dźwięczące pokrywy jego skrzydeł noszą krajowcy nawleczone jako naszyjniki.

Zacios (*Corymbites aeneus*) (*Tab. VIII, fig. 15*) spotyka się na kwiatach. Położony na grzbiecie, wypręża się z taką siłą, że staje na nogi. Pędraki jego żyją w ziemi i są bardzo szkodliwe dla ogrodów.

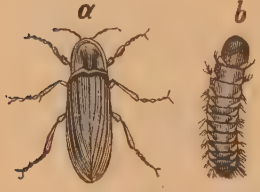


Fig. 270. Świetlik (*a*); *b* jego samiczka (powiększ.).

207. **Świetlik** cz. **Robaczek świętojański** (*Lampyris splendidula*) (*Tab. VIII, fig. 16*) ma świecące się w ciemności pierścienie na odwłoku. Wieczorem samce, latając, świecą, podobne do ruchomych gwiazdeczek; samiczka zaś (fig. 270), nie mająca skrzydeł, siedzi zwykle w trawie wilgotnej, skąd też wydaje bardzo żywe światło. Pędraki świetlika żyją w próchniejących drzewach i świecą także, lecz słabiej. Żywią się przeważnie żywemi ślimakami.

Pszczołowiec (*Trichodes apiarus*) (*Tab. VIII, fig. 17*) zw. także *owłosiakiem*, spotyka się w lecie na kwiatach, w słonecznych miejscach; lata tak prędko, że trudno go schwytać. Pędraki jego zakradają się niekiedy do ulów i zjadają poczwarki pszczół.

208. **Kantaryda lekarska** czyli **Mucha hiszpańska** (*Lytta vesicatoria*) (*Tab. VIII, fig. 18*), w niektórych latach spotyka się dosyć obficie na drzewach i krzewach leśnych, np. na bzach, topolach, wierzbach. Samczyki ukazują się w czerwcu i zwracają już zdaleka uwagę niemiłym zapachem. Kantarydy ususzone i roztarte, używane są w lecznictwie jako wezykatorje, gdyż mają własności ciągnące i przyłożone do ciała wywołują pęcherze.

Maik pospolity (*Meloë proscarabeus*) (*Tab. VIII, fig. 19*) spotykany jest często na wiosnę w trawie i na drogach. Żółte pędraki jego, nie dłuższe nad dwa milimetry, czatują w kwiatach na pszczoły i czepiają się ich okrycia włoskowatego; w ten sposób dostają się do ula, gdzie żywią się początkowo jajami pszczelemi, a następnie miodem. Przed zamianą na poczwarkę, maik opuszcza ul i zakopuje się w ziemię. Za dotknięciem wydziela z siebie żółtawą, gryzącą ciecz, dlatego ptaki go nie zaczepiają.

209. **Słoniki** czyli **Ryjkowce** (*Curculionideae*), maleńkie owady z dużemi rożkami, z głową zakończoną ryjkiem, zagiętym na dół; należą do największych szkodników w lasach, na polach i w ogrodach. Z tych pospolitemi są **Strąkowce** (fig. 271), barwy czarnej w białe plamki; jaja składają w słupek kwiatowy grochu; tam rozwijają się gąsienice i wyjadają dojrzałe już nasienie.

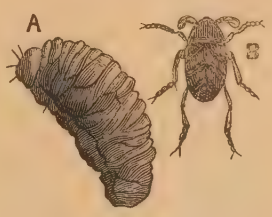


Fig 271. Strąkowiec. A—gąsienica, B—owad (powiększ.).

Zwijacze (fig. 272), jaskrawo ubarwione; samiczki zwijają liście drzew w tutkę, w którą składają jajka, albo też znoszą je w owoce, a wylęgłe gąsienice niszczą straszliwie miejsca swego pobytu.

Fig. 272. Zwijacz. (powiększ.).

Orzechowce (fig. 273) przekłuwają ryjkiem młode orzechy laskowe i składają wewnątrz jajka. Jasno-żółty mały pędrak (fig. 274) zjada całą zawartość orzecha, ro-

bi dziurkę w skorupce, poczem wychodzi na zewnątrz (puste orzechy z dziurką są pozostałością po tych szkodnikach). Zakopawszy się w ziemi, spędza tak zimę; na wiosnę dopiero przemienia się w poczwarkę i w owad dojrzały.

Fig. 273. Orzechowiec. (powiększ.).

Kwieciak jabłkowiec nakłuwa pączki kwiatowe jabłoni i gruszy i składa tam jajka, czyni więc ogromne szkody.

Fig. 274. Orzech otwarty z gąsienicą orzechowca.

Największym szkodnikiem dla gospodarza jest **Wołek zbożowy** (*Calandria granaria*), żyjący w śpichrzach; na wiosnę samiczka składa jajka w ziarna, które następnie gąsienice całkowicie niszczą. Zimę owady te spędzają ukryte w szparach. Ażeby się od tych szkodników zabezpieczyć, należy utrzymywać śpichrz w wielkiej czystości.

Wołek palmowy *(C. palmarum)* (*Tab. VIII, fig. 20*), znajduje się w Ameryce południowej; pędraki jego żyją w pniach palm i stanowią ulubioną potrawę krajowców.

Polesiak albo **Drwal** (*Hylaster ater*) (*Tab. VIII, fig. 21*) lata w kwietniu i w maju. Pędraki jego żyją pod korą sosen i sprawiają wielkie szkody.

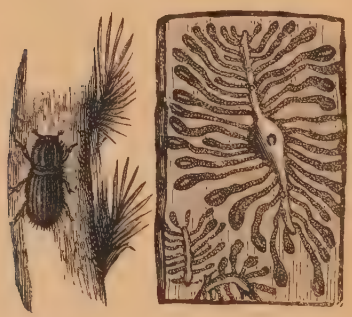


Fig. 275. Kornik drukarz i kawałek kory z jego chodnikami.

210. **Kornik drukarz** (*Bostrichus typographus*) (*Tab. VIII, fig. 22*), maleńki owad, mający $^1/_2$ cm., pospolity i bardzo szkodliwy; pod korą jodeł żłobi chodniki (fig. 275), gdzie składa jaja; kanały te w dalszym ciągu rozszerzają wylęgłe w nich pędraki, i tam zamieniają się w poczwarki, poczem owad wykształcony wydostaje się na zewnątrz. Drzewo takie musi uschnąć. Owad ten sprawia więc straszne spustoszenia w lasach jodłowych. Wy-

obrażenie o jego szkodliwości może dać następująca cyfra: w r. 1783 w Hercegowinie uschły dwa miljony pni sosnowych; korniki, unoszące się w powietrzu, tworzyły jakby chmurę, a na jednem drzewie można ich było naliczyć około tysiąca.

Kozioróg rycerz (*Cerambyx heros*) (*Tab. VIII, fig. 23*), dosięga długości 3—5 cm.; odznacza się długiemi czułkami: spotyka się w czerwcu i w lipcu na dębach. Pędraki jego, długie na 8 cm., przez kilka lat żyją w drewnie starych dębów, tocząc je we wszystkich kierunkach. Chrząszcze te spędzają dzień ukryte w szczelinach kory, wylatują zaś wieczorem.

Wonnica piżmowa (*Aromia moschata*) (*Tab. VIII, fig. 24*) łatwa jest do poznania po piżmowej woni, którą wydaje. Często spotykana w lipcu i sierpniu na wierzbach, w których drewnie żyją jej pędraki.

Biegowiec łucznik (*Clytus arcuatus*) (*Tab. VIII, fig. 25*) jest wszędzie dosyć rozpowszechniony; znajduje się zwykle na próchniejących dębach.

Kołatek (fig. 276), mały chrząszczyk barwy ciemno-brunatnej, żyjący w drzewie budulcowem i w drewnianych sprzętach. Tocząc drzewo, sprawia kołatanie, które nieraz w pokoju wyraźnie słychać, zwłaszcza w nocy.

Fig. 276. Kołatek: c—owad, a—gąsienica, b—wielkość naturalna owadu.

Słonka topolowiec (*Chrysomela populi*) (*Tab. VIII, fig. 26*), znajduje się na wierzbach i topolach. Pędraki jej pożerają liście tych drzew i są wskutek tego bardzo szkodliwe.

211. **Złotki** (*Chrysomelideae*) mają ciało kształtu jajowatego, z wierzchu mocno wypukłe; są także szkodnikami, a najdotkliwszym jest **Złotka Kolorado** (fig. 277), zw. *chrząszczykiem kartoflanym*, gdyż tak on, jak i jego gąsienice żywią się liśćmi kartofli. Owady te są tak żarłoczne, że całe pole w krótkim czasie spustoszyć mogą. Pochodzą z Ameryki i razem z kartoflami przedostały się do Europy.

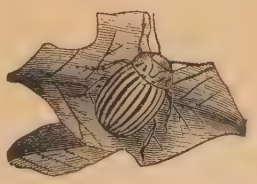


Fig. 277. Złotka Kolorado.

Nie powinniśmy tu pominąć i **Biedronki siedmiokropkowej** (*Coccinella septempunctata*) (fig. 278), pospolicie zwanej **Bożą krówką**, barwy zwykle czerwonej w czarne kropki. Składa ona jaja na roślinach, na których gnieżdżą się mszyce, a pędraki jej żywią się temi szkodliwemi dla roślin pasorzytami; oddaje przeto usługi ogrodnikom. Poczwarka jej, przymocowana do liścia, odbywa przy dotknięciu tak regularne ruchy podnoszenia i opuszczania tylnej części ciała, jak wahadło zegarka. Również pospolitą jest **Biedronka dwukropkowa** (*C. bipunctata*).

Fig. 278. Biedronka siedmiokropkowa.

212. **Sprężyki** (*Elaterideae*), chrząszczyki o postaci owalnej, z małemi, grzebykowatemi rożkami. Odznaczają się tem, że położone na grzbiecie, podrzucają się do góry i nastepnie spadają na nogi. Sprężyki wyrządzają wielkie szkody w zbożu i warzywach. Najpospolitszy jest **Sprężyk zbożowy** (fig. 279), żyjący wśród zboża.

Fig. 279. Sprężyk zbożowy (powięk.).

Ze *sprężyków*, zamieszkujących obce kraje, na szczególną uwagę zasługuje **Świeciel**, żyjący w Brazylji; długi na 2 cm.; na szyi ma dwie żółte plamki, które w ciemności świecą tak, że można przy ich świetle czytać. Indjanie przywiązują je sobie do obuwia, co zastępuje im latarki, a kobiety noszą je w siateczkach na głowie, jako ozdobę.

Wskazówki do łowienia i przechowywania chrząszczy.

213. Zbieracz żuków powinien przedewszystkiem wiedzieć, gdzie i kiedy może je znaleźć, gdyż nie wszystkie są w dzień widzialne. Musi je wyszukiwać pod kamieniami, w trawie i w mchach, wśród szczątków zwierzęcych i roślinnych, w nawozie. Powinien także zajrzeć pod korę starych drzew, rozłamywać stare grzyby, przesuwać siatką lub brzegiem otwartego parasola po trawie; niektórych gatunków poszukiwać musi w stojącej lub płynącej wodzie, in-

1a
1c
1b
2b
2c
3a
4
5c
5b
6b
6c
6a
7c
7a
7b

nych w gniazdach pszczół, os i trzmieli lub w mrowiskach. Schwytane chrząszcze zabija się, jeśli są gładkie i czarne, zanurzając je w spirytus; jeśli zaś mają włoski na powierzchni lub są ubarwione, wpuszcza się je do słoiczka, w którym znajduje się bibułka lub gąbka, nasycona kilku kroplami eteru albo benzyny i zamyka się słoik korkiem. Zabite owady nasadza się na cienkie szpilki (fig. 280), umyślnie do tego celu przygotowane. Większym żukom wtyka się szpilkę w wewnętrzny kąt prawego skrzydła, tak, iżby wyszła pomiędzy drugą a trzecią parą nóg. Drobne żuki przykleja się za pomocą gumy arabskiej, (do której dodaje się trochę cukru), na końcu klinowatego kawałeczka papieru, tak, aby nogi z obu stron wisiały swobodnie. Papierki te w szerszej części przetyka się szpilkami (fig. 281). Ażeby wszystkie żuki znajdowały się na równej wysokości, zostawia się około 1 cm. pomiędzy główką szpilki a chrząszczem. Zebrane żuki przechowywać należy w dobrze zamykających się pudełkach oszklonych lub w specjalnie do tego sporządzonych skrzynkach i trzeba czuwać nad tem, aby nie stały się pastwą pleśni, owadów, np. moli i t. p.

Fig. 280. Nasadzanie żuków na szpilkę.

Fig. 281. Drobne żuki, naklejone na papier.

W końcu dodać należy, że chcąc poznać świat owadów, nie powinniśmy ograniczać się tylko do zbierania jaknajwiększej ilości martwych okazów, lecz starać się poznać tajemnice żywej przyrody przez własne badanie i spostrzeżenia.

Rzęd II. Błonkoskrzydłe (Hymenoptera).

214. Owady tego rzędu mają po cztery skrzydła błoniaste, cienkie, z nielicznemi. rozgałęzionemi żyłkami; przednie skrzydła są większe od tylnych. Przemiana zupełna; przyrząd pyszczkowy przystosowany do kąsania i ssania.

Pierwszą grupę tego rzędu stanowią owady, opatrzone wysuwalnem *żądłem,* umieszczonem w tylnej części odwłoka; narzędzie to służy im do obrony.

Najważniejszym przedstawicielem tej grupy jest **Pszczoła**

(*Apis mellifera*), znana w najdawniejszej starożytności. Dziś w Europie prawie nie znajduje się w stanie dzikim, natomiast w Ameryce, dokąd przewieziona została w roku 1675, rozmnożyła się bardzo i zdziczała.

Pszczoły są owadami towarzyskiemi; kolonja ich czyli jeden rój, składa się z trojakich osobników: 1) *pszczół roboczych* (fig. 282) w liczbie 10,000 do 30,000; 2) jednej tylko *matki* (*królowej*) (fig. 283), czyli samiczki, składającej jaja; 3) z 200 do 300 *samców* czyli *trutniów* (fig. 284). Za mieszkanie służy dla pszczół dzikich—dziupla drzewna; dla domowych — specjalnie w tym celu sporządzone *ule*. W takiej dziupli lub ulu wytwarzają pszczoły robocze bardzo kunsztowną budowlę z wosku, t. zw. *woszczynę* (fig. 285). Składa się ona z sześciobocznych komórek kształtu bardzo regularnego, najlepiej zastosowanego do tego, by całą przestrzeń dokładnie zapełnić. Takich woszczyn zawieszają w ulu znaczną ilość. Każda ma 3 cm. grubości, a znajdują się od siebie w takiej odległości, aby dwie pszczoły swobodnie rozminąć się mogły. Woszczyny lepią pszczoły robocze z wosku, który jest wydzieliną osobnych gruczołków, umieszczonych w odwłoku. Komórki woszczyny napełniają one *miodem* i pyłkiem kwiatowym. Miód jest to słodki sok, wyssany przez pszczoły z kwiatów; pyłek zaś kwiatowy zbierają one do osobnych woreczków, znajdujących się na tyl-

Fig. 282. Pszczoła robocza. Fig. 283. Pszczoła-królowa. Fig. 284. Truteń.

Fig. 285. Kawałek plastra wosku z matecznikiem.

nych łapkach, do których pracowicie zgarniają go z kwiatów. Po przybyciu do ula, pszczoła wypluwa cały zebrany miód, prócz niewielkiej ilości, którą spożywa.

Do komórek woszczyny składa matka jaja, po jednym w każdej. Jaja według przeznaczenia składane są w różne komórki; i tak: jaja, z których wylądz się mają pszczoły robocze, składa matka do komórek zwykłej wielkości; w nieco większe komórki—jaja, z których wylęgnąć się mają trutnie; w nieliczne zaś, umieszczone z brzegu woszczyny, duże i okrągłe komórki, t. zw. *mateczniki*, składa jaja, z których mają wyjść matki. Po upływie trzech dni wychodzi już z jaja gąsienica, którą natychmiast biorą pod swoją opiekę pszczoły robocze i karmią ją troskliwie, a skoro ta zamieni się w poczwarkę (fig. 286), zalepiają komórkę woskiem. W niej w ciągu krótkiego czasu odbywa owad przemianę, a gdy pszczoła wylęgnie się z poczwarki, przegryza ową woskową pokrywkę i wylatuje na wolność. Jeśli to jest pszczoła robocza, bierze się natychmiast do pracy, której nigdy nie brak w ulu, gdyż na pszczołach roboczych spoczywa obowiązek czuwania nad czystością i porządkiem, ochrona zapasów żywności i młodego pokolenia od wszelkich napastników i t. d. Trutnie zaś pędzą życie ociężałe, wylatują tylko w gorące dni i są mało ruchliwe. Gąsienice wylęgłe w matecznikach, odżywiane są przeważnie pyłkiem kwiatowym staranniej i obficiej niż inne, wskutek czego rosną szybciej. Po upływie 16 dni cała przemiana jest ukończona i młoda matka wydaje charakterystyczny dźwięk, który wprawia w gniew starą królowę. Usiłuje ona żądłem zabić młode matki, lecz pszczoły robocze i trutnie nie dopuszczają do tego. Powstaje ogromne zamieszanie w całym ulu, aż nareszcie detronizowana królowa wylatuje z częścią pszczół roboczych z ula, szukając innego pomieszkania i cały nowy ten rój zaczepia się gdzieś na drzewie, tworząc zbitą masę (fig. 287). Wtedy

Fig. 286. Larwa i poczwarka pszczoły.

Fig. 287. Zbieranie roju.

zagarnia się go i przenosi do nowego ula; tu natychmiast pszczoły rozpoczynają robotę: czyszczą, zalepiają woskiem szpary, budują woszczyny, w którą jeszcze przed końcem jesieni należy złożyć zapas miodu, aby rój mógł się wyżywić przez zimę. Tymczasem w starym ulu młoda matka, zostawszy panią, zaczyna swoje królowanie od tego, że oblatuje go i zabija wszystkie niewylęgłe jeszcze siostry - matki, i w ten sposób zostaje jedyną królową roju. Ku jesieni pszczoły robocze wypędzają i zabijają trutnie, jako niepotrzebne i zajmują się gorliwie składaniem nowych zapasów na zimę.

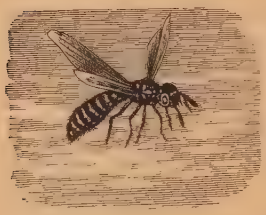


Fig. 288. Osa.

215. Podobnież towarzyski żywot pędzą **Osy**, z których wszystkim znaną jest **Osa pospolita** (*Vespa vulgaris*) (fig. 288), zbliżona kształtem do pszczoły, lecz od niej wysmuklejsza. Gniazda os, podobne do woszczyny pszczół, ulepione są zwykle z przeżutej masy roślinnej (fig. 289). W kolonjach ich znajdują się również samce, samiczki i osy robocze. Z tych tylko samiczki pozostają żywe przez zimę; zakładają one nowe gniazda i wychowują osy robocze i samców, które giną z pierwszemi mrozami.

Fig. 289. Gniazdo osy.

216. Do rodziny *os* należą też:

Szerszeń (*Vespa crabro*), budujący gniazdo w dziuplach drzew i pod dachami. Ukłucie jego żądła jest bardzo bolesne.

Trzmiele (*Bombus*), o kształcie ciała pękatym, żyjące w nielicznych gromadach w ropadlinach ziemi, gdzie budują gniazda bez woskowych komórek (fig. 291).

Najpospolitszym jest **Trzmiel ziemny** (fig. 290), okryty czarnemi włoskami z jedną żółtą pręgą na odwłoku i **Trzmiel ogrodowy**, mający odwłok czarny z żółtemi pręgami.

Fig. 290. Trzmiel ziemny.

217. Do tego samego rzędu błonkoskrzydłych należą **Mrówki** (fig. 293), które podobnie jak pszczoły, żyją gromadnie i tworzą społeczeństwo. Miesz-

kanie wykopują w ziemi, w postaci bardzo regularnych kurytarzy, a na niem układają zwykle duży kopiec z kawa-

Fig. 291. Gniazdo trzmieli (wielkość naturalna).

łeczków drzewa, igieł sosnowych, kamyczków, odłamków żywicy i t. d. (fig. 292).

Kolonja mrówek składa się zwykle z trojakich osobników (fig. 293): 1) *oskrzydlonych samców*, 2) również *skrzydlatych samiczek* i 3) *bezskrzydłych robotnic*. Te ostatnie mają na pieczy jaja, liszki i kokony (tak zwane „poduszeczki" lub fałszywie przezywane *jajkami mrówczemi*), w których znajdują się poczwarki. W dzień słoneczny mrówki wynoszą swe kokony na wierzch mrowiska, skoro zaś nastąpi czas wilgotny lub zagraża jakie niebezpieczeństwo, znoszą je napowrót do głębokich piwnic swoich. Mrówki robocze budują mieszkania, znoszą pokarm, wykonywują wszelkie roboty domowe i bronią wspólnego gniazda. Są przytem tak

Fig. 292. Gniazdo mrówek w przekroju.

Fig. 293. Mrówka-samiec, robotnica, samiczka, poczwarka, liszka, kokon.

koleżeńskie względem siebie, że mogą służyć za przykład; gdy jedna spotka drugą idącą z ciężarem, to ustępuje jej

z drogi, a jeśli może, to pomaga w przeniesieniu tego ciężaru. Samce i samiczki nie pracują, ani nie znoszą pokarmu. Skoro młode pokolenie dorośnie, wylatuje w pole, a w krótkim czasie samce rozpraszają się i giną, samiczki zaś tracą skrzydła i wracają do gniazda składać jaja.

Mrówki żywią się pokarmem roślinnym i zwierzęcym, lubią bardzo słodycze, owady, nawet martwe zwierzęta objadają aż do kości; nieraz w mrowisku znajdywano szkielety ptaszków. Czasem mrówki trzymają uwięzione *mszyce*, dostarczając im pożywienia, a same karmią się cieczą lepką, słodkawą, wydzielaną przez te mszyce, które stanowią więc jakby zwierzęta domowe mrówek.

Mrówki są wzorem pracowitości, ciągle czynne; są jednak mściwe i gryzą swych napastników; przyczem wydzielają w nakłute miejsca skóry ostry sok z gruczołków, umieszczonych na końcu odwłoka, co sprawia przykry ból i swędzenie.

Jeżeli zakłócimy robotę gromadki mrówek, znajdującej się w pewnej odległości od gniazda, wtedy stają się niespokojne i biegną do mrowiska, a ogół natychmiast zaczyna zajmować się zbieraniem i znoszeniem swoich liszek i poczwarek w głąb kurytarzy podziemnych. Gdy mrówki czują się już bezpiecznemi, zabierają się żwawo do naprawy uszkodzonego mieszkania. Jeśli z jakiegokolwiek powodu mieszkanie pierwotne okaże się niedogodnem, np. zbyt wilgotne lub zanadto zbliżone do miejsca, skąd grozi niebezpieczeństwo, wykopują inne i natychmiast przenoszą tam wszystkie kokony i gąsieniczki.

Obserwując mrówki, możemy zauważyć, że skoro dwie z nich spotkają się z sobą, dotykają się swojemi rożkami, tak, jakby chciały coś sobie powiedzieć. Liczne spostrzeżenia przekonywują o tem, że rzeczywiście owady te mogą się z sobą porozumiewać, dotykając się rożkami. Franklin opowiada następujący szczegół o mrówkach: w mieszkaniu w szafie miał słoik z syropem, do którego dostały się mrówki. Wytrząsłszy wszystkie, zawiesił ów słoik na sznurku u sufitu. Jedna wszakże mrówka została w nim; najadłszy się syropu, zaczęła szukać wyjścia, i po długich, daremnych wędrówkach znalazła wreszcie właściwą drogę po sznurku na sufit i po ścianie wróciła pod podłogę. Wkrótce potem ukazała się cała masa mrówek, wędrująca po ścianie i suficie wprost do sznurka, a stamtąd do słoika. Wędrówka ta trwała przez cały dzień, jedne mrówki schodziły po jednej stronie

sznurka do słoika, inne wychodziły z niego po drugiej, dopóki wszystek syrop nie został spożyty.

Chociaż wogóle w społeczeństwie mrówczem panuje miłość i równość, wszakże niekiedy przychodzi między niemi do walk zaciętych. Skoro tylko, wskutek jakichkolwiek przyczyn, wyginie młode pokolenie robotnicze kolonji mrówczej, mrówki udają się tłumnie do gniazd innych gatunków mrówek, opanowują je i zabierają liszki i kokony do swego gniazda. Obce mrówcze plemię, wyhodowane tu jako niewolnice, spełniają wszelkie roboty, potrzebne do utrzymania kolonji: znoszą pokarm do gniazda, zwiększają budowlę, wynoszą na słońce gąsienice i kokony, słowem łączą się z zaborcami, tworząc różnobarwne mrowisko.

Jest kilka gatunków mrówek, żyjących przeważnie w lasach iglastych; w naszych lasach najpospolitsze są małe **mrówki czarne** i duże **mrówki leśne** barwy czerwono-brunatnej. Te ostatnie budują ogromne, stożkowate kopce z igieł sosnowych, kawałków drzewa i t. p.; podrażnionie — gryzą mocno.

Po domach spotykane są **mrówki drobne**, chętnie przebywające w spiżarniach, gdzie żywią się przeważnie słodyczami; mieszkania swe mają pod podłogą.

W Afryce żyją **mrówki czerwone** i **mrówki czarne**, dużo większe od europejskich; są one bardzo dla zwierząt niebezpieczne, gdyż napadają je gromadnie i gryzą tak zawzięcie, że tylko kąpielą wodną mogą się napadnięte ofiary ratować od drobnych swych napastników.

Fig. 294. Gąsienicznik.

218. Do tego rzędu należą także **Gąsieniczniki** (*Ichneumonidae*) (fig. 294) z długiem pokładełkiem, którem przekłuwają skórę gąsienic innych owadów i składają jaja do wnętrza ich ciała. Tu wylęgają się liszki gąsienicznika, żywią się sokiem gospodarza, który pomimo to żyje i rośnie, ale najczęściej ginie wtedy, gdy jego pasorzyty przekształcą się w poczwarki. Tym sposobem owad ten niszczy bardzo wiele innych szkodliwych owadów, głównie zaś liszki kapustnika; jest więc pożyteczny.

Fig. 295. Galasówka.

Galasówka dębowa (*Cynips Quercus folii*) (fig. 295) jest drobnym owadem, składającym jaja

w żeberka liści dębowych; podrażnienie to sprawia w liściu rozrost tkanki, tworząc t. zw. *orzeszek galasowy* (*galasówkę*) (fig. 296). W nim rozwija się liszka oraz poczwarka, poczem dojrzały owad wydostaje się na zewnątrz. Orzeszki galasowe służą do wyrobu czarnej farby; dawniej robiono z nich atrament. Inne gatunki galasówek żyją na różnych drzewach. np. na róży, fidze, powodując na nich podobne nabrzmienia.

Fig. 296. Orzeszki galasowe.

Trzpiennik (*Sirex gigas*) (*Tab. XII, fig. 1*), składa jaja w drewno sosen i świerków. Wylęgające się z nich liszki wydrążają sobie wężykowate kanały i przebywają tam dwa lata, aż do zupełnego rozwoju. Nieraz liszki trzpienników znajdują się w deskach użytych na budowlę i sprzęty, a z nich dopiero owad wydostaje się na zewnątrz, tak, że nieraz nagle ukazuje się w pokoju.

Rzęd III. Łuskoskrzydłe cz. motyle (Lepidoptera).

219. Owady, należące do tego rzędu, mają po cztery skrzydła przejrzyste, okryte drobniutkiemi, cienkiemi łuskami (fig. 297); ciało mają pokryte włoskami; narząd pyszczkowy zrośnięty w postaci trąbki ssącej (fig. 298). Przemianę odbywają zupełną. Gąsienice ich nazywają się *liszkami*; owad doskonały żyje bardzo krótko.

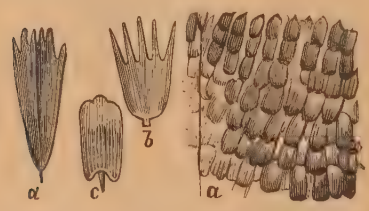


Fig. 297. Łuski na skrzydłach motyla; *d c b*—pojedyńcze; *a*—ułożone na skrzydłach (powiększ.).

Fig. 298. Głowa motyla z trąbką (powiększ.).

Rozróżniamy w tym rzędzie cztery gromady: 1) **motyle dzienne**, 2) **m. wieczorne** cz. **zmierzchnice**, 3) **m. nocne** (te dwie ostatnie gromady zwykle nazywamy *ćmami*), 4) **drobnomotyle**.

1
4.c
2
3
4a
4.b
5.b
5a
5 c
6
7
8
9
10
16
11
12
17
13
14.c
14a
14 b
15

220. **Motyle dzienne** (*Diurna*) o ciele walcowatem, wysmukłem; gąsienice ich mają po 16 nóżek, są gładkie lub pokryte ostremi włoskami.

Paź królowej (*Papilio Machaon*) (*Tab. IX, fig. 1*), lata w lipcu i w sierpniu. Jaja składa na marchwi i innych roślinach baldaszkowatych. Liszka jego jest zielona w czarne pręgi i czerwone punkciki. Na łodydze jakiejkolwiek rośliny przemienia się ku jesieni w szaro-zieloną poczwarkę, z której wspaniały motyl wychodzi dopiero na przyszłą wiosnę.

Bardzo podobny do niego jest **Żeglarek** (*Papilio Podalirius*), składający jaja na szakłakach i śliwach.

Apollo (*Parnassius Apollo*) (*Tab. IX, fig. 2*), lata w lipcu. Jaja składa na rozchodniku. Liszka czarna o plamkach czerwono-żółtych, otoczywszy się lekką pajęczyną, przemienia się na ziemi w poczwarkę, okrytą niebieskawym pyłkiem; z niej po upływie dwóch tygodni wychodzi motyl. Żyje przeważnie w górach alpejskich.

Białawiec czyli **Bielinek kapustnik** (*Pieris brassicae (Tab. IX, fig. 3)*, jest wszędzie pospolity. Ukazuje się dwa razy do roku: od kwietnia do czerwca i od lipca do września. W tym też czasie składa jaja na rozmaitych gatunkach kapusty. Liszki niebieskawe lub brunatno-żółte (3 *a*) z pręgą żółtą na grzbiecie i na bokach. Gdy się mają zamienić w poczwarki, wypełzają na mury, parkany, do mieszkań i tu odbywają przemiany. Z poczwarek wiosennych motyle wylatują po 2—3 tygodniach; jesienne poczwarki zimują do następnej wiosny.

Cytrynek (*Colias rhamni*) (*Tab. IX, fig. 4*), ten cytrynowo-żółty motylek jest miłym zwiastunem wiosny, ukazuje się bowiem już w marcu lub kwietniu. Liszka jego, barwy matowo-zielonej (4, *a*), żyje na kruszynie; na gałązce przemienia się w zieloną poczwarkę (4, *b*), z której po 4—6 tygodniach wylęga się motyl, pospolity w całej Europie.

Dukatnik (*Polymmatus virgaureae*) (*Tab. IX, fig. 5*), ma skrzydełka wspaniałego złocisto-czerwonego koloru z czarnym brzeżkiem. Spotyka się w lasach w lipcu i sierpniu; składa jaja na szczawiu i tymianie. Gąsienice są ciemnozielone; przemieniają się na łodygach roślin w brunatne poczwarki. Wylęganie motyla z poczwarki trwa od 4 — 6 tygodni.

221. **Modraczek niebieski** (*Lycaena Argus*) (*Tab. IX, fig. 6*). Przedstawiony tu samiec jest czerwonawo-niebieski; samiczka zaś ciemno-brunatna z mniej lub więcej wyraźnemi plamami półksiężycowemi koło brzegu. Bardzo pospolity na łąkach leśnych w czerwcu i w lipcu, na nostrzyku i niektórych innych ziołach. Gąsienice i poczwarki są brunatno-zielone. Wylęganie się motyla trwa 2—3 tygodni.

Rusałka mała (*Vanessa urticae*) (*Tab. IX, fig. 7*), bardzo pospolity motyl, ukazujący się już na początku wiosny, a powtórnie od lipca do października. Liszka (7, *a*) żółtawa z jaśniejszemi prążkami lub czarniawa z żółtemi pręgami, żyje na pokrzywie; poczwarka szaro-brunatna ze złotemi plamkami; motyl wylęga się z niej w 14 dni. Bardzo podobna do tej jest **Rusałka większa** (*Vanessa polychloros*), której gąsienice znajdują się w maju i w czerwcu na drzewach owocowych, wierzbach i wiązach.

Pawik dzienny (*Vanessa Jo*) (*Tab. IX, fig. 8*), na każdem skrzydełku ma po plamie barwnej, podobnej do oczek na piórach pawia. Lata w tym samym czasie co i poprzedni; ciemne jego liszki (8, *a*) żyją na pokrzywie; poczwarka (8, *b*) jest zielona z połyskiem złotym.

Żałobnik *(Vanessa Antiopa) (Tab. IX, fig. 9)* ma jedwabisto-brunatne skrzydełka z jasno-żółtą obwódką i plamami fijoletowemi po brzegach. Spotyka się dosyć często. Jaja składa dwa razy do roku: na wiosnę i ku jesieni, na brzozach, wierzbach, topolach, gdzie wkrótce potem widzimy gąsienice jego, gromadnie żyjące (9, *a*). Poczwarka, uwieszona u drzewa, jest szaro-brunatna (9, *b*). Przemiana jej trwa 2—3 tygodni.

Admirał *(Vanessa Atalanta) (Tab. IX, fig. 10)* należy także do najpiękniejszych motyli dziennych. Lata od lipca do września i składa jaja na pokrzywie. Liszki brunatno-żółte lub czarne, mają z boków pręgi żółte lub białawe i zaopatrzone są w żółte ciernie. Żyją pojedyńczo pomiędzy sklejonemi liśćmi i przemieniają się w czerwcu w brunatne, szare poczwarki, z których po upływie paru tygodni wylęga się motyl.

222. **Rusałka osetek** *(Vanessa cardui) (Tab. X, fig. 1),* lata pojedyńczo na wiosnę, niekiedy zaś w większych masach w lecie. Jaja składa na ostach. Liszki (1, *a*) rozmaicie zabarwione, żyją samotnie między sklejonemi liśćmi.

Szaro - brunatna poczwarka okryta jest złotemi brodawkami. Motyl ten rozwija się w ciągu trzech tygodni.

Perłowiec cesarek *(Argynnis Paphia) (Tab. X, fig. 2)* pospolity jest w niezbyt gęstych lasach w lipcu i w sierpniu. Liszki żyją na fijołkach, pokrzywach, malinach i jeżynach; są brunatne i mają na grzbiecie szeroki pas żółty z czarną linją w środku. Uwieszona poczwarka przemienia się w motyla w ciągu trzech tygodni.

Szachownica *(Melanagria galathea) (Tab. X, fig. 3)* jest wszędzie pospolita; lata w tym samym czasie i w tych miejscach, co i perłowiec. Gąsienica żyje na trawach; przemianę odbywa na ziemi.

Pstrokolnik czyli **Skalnik** *(Satyrus Hermione)* (*Tab. X, fig. 4)*, lata w lipcu i w sierpniu; nie jest zbyt pospolity. Jaja składa na kłosówce wełnistej, gdzie też żyją w ukryciu jego liszki; przezimowawszy, przemieniają się w poczwarki, z których po trzech tygodniach wylatują motyle.

223. **2. Motyle wieczorne** czyli **Zmierzchnice** mają ciało grubsze, stożkowate; gąsienica gładka lub okryta włosem, z rogiem na ogonie lub bezrożna. Motyle te wylatują tylko o zmierzchu, dzień spędzają w ukryciu.

Trupia główka (*Sphinx Acherontia Atropos*) (*Tab. X, fig. 5*) jest największym z motyli europejskich. Nazwa jej pochodzi stąd, że ma na środku ciała żółte plamy w kształcie trupiej główki. Lata w czerwcu i w jesieni. Liszka jej (5, *a*) żyje przeważnie na kartoflach; przemianę odbywa na ziemi. Poczwarka jest wielka, czerwono - brunatna. Motyl wychodzi z niej zwykle po 4 — 5 tygodniach. Nie bardzo pospolity.

Zmierzchnica ostromleczowa (*Deilephila euphorbiae*) lata w czerwcu i w lipcu. Gąsienica żyje na ostromleczu; jest zielona z czerwoną pręgą na grzbiecie, a żółtemi i czerwonemi plamami po bokach. W sierpniu przemienia się w ziemi na poczwarkę, która zimuje, a na wiosnę owad wylata. Jest pospolitsza od poprzedniej.

Gryzuń topolowy (*Smerinthus populi*) (*Tab. X, fig. 6*), lata w maja i w czerwcu; jaja składa na topolach i wierzbach; liszki (6, *a*) żyją przez całe lato na tych drzewach; są one niebieskawo - zielone w białe prążki. Przemianę odbywają w ziemi; poczwarka (6, *b*) jest ciemno-szara z jaśniejszemi miejscami.

Pawik nocny (*Smerinthus ocellata*) (*Tab. X, fig. 7*) spo-

tyka się dosyć często na kwiatach w wieczory majowe i czerwcowe. Składa jaja na jabłoniach, topolach i wierzbach. Liszka jego (7, *a*) bardzo zbliżona jest do poprzedniej; poczwarka (7, *b*) czarno-brunatna, znajduje się również w ziemi. Szkodliwy dla młodych drzewek.

224. **Gołębi-ogon** (*Macroglossa stellatarum*) (*Tab. XI, fig. 1*) spotyka się w maju i powtórnie od sierpnia do października. Zielonawe lub brunatno-czerwone liszki żyją na przytulji; przemianę odbywają między sklejonemi liśćmi. Jest wszędzie pospolity.

Przeziernik (*Macroglossa hombyliformis*) (*Tab. XI, fig. 2*) lata w maju i w czerwcu. Przy pierwszym polocie traci łuski ze skrzydeł, które są wskutek tego przejrzyste. Liszki żyją na przytulji i przewiertniu; są one zielonawe i mają czerwony róg na ogonie. Przemianę odbywają w podługowatym, brunatno-żółtawym kokonie.

Łomignatek tawulec (*Zygaena filipendulae*) (*Tab. XI, fig. 3*) jest wszędzie pospolity, spotyka się na ostach, skabiozach i t. d. w lipcu i w sierpniu, zwłaszcza w przejrzystych lasach. Liszka jest żółta z czarnemi plamkami na grzbiecie; żyje na koniczynie i innych roślinach (przetaczniku, babce, dziurawcu).

Niedźwiedziówka (*Arctia caja*) (*Tab. XI, fig. 4*) należy do najpospolitszych motyli; liszki jej (4, *a*), zaopatrzone w długie włosy, żyją na najrozmaitszych roślinach. W maju lub czerwcu kończy się wzrost; potem otaczają się przędzą i odbywają w niej przemianę w poczwarkę (4, *b*); motyl wylatuje z niej po 3—4 tygodniach.

Borowiec zawisak (*Sphinx pinastri*) (fig. 299), barwy popielatej w czarne pręgi; ma bardzo długą trąbkę i wysysa sok z kwiatów, nie siadając na nich i unosząc się na skrzydłach. Jaja składa na igłach sosen, na których żyją później gąsienice, zielonawo, żółto i biało paskowane, z rogiem na końcu.

Fig. 299. Borowiec zawisak.

Gąsienice innych zawisaków żyją na innych drzewach, jak topolach i t. p. Wszystkie są bardzo szkodliwe.

225. **3. Motyle nocne** (*Nocturna*) są budowy krępej, wylatują tylko w nocy; gąsienice są gładkie lub okryte włosem, mają 5—8 par nóg. Przemianę odbywają zwykle w kokonie, który liszki wysnuwają z gruczołów przędnych; owad wykształcony, chcąc wyjść na zewnątrz, wydziela gryzącą ciecz i w ten sposób robi sobie w kokonie otwór, którym wylata.

Prządka pierścieniowata (*Gastropucha Bombyx neustria*) (*Tab. XI, fig. 5*), ma grube włochate rożki, lata w lipcu i często zalatuje wieczorami do okien. Samiczka składa jaja w liczbie 300 — 400, oblepiając niemi młode gałązki drzew owocowych w postaci pierścionków (fig. 300), z nich wylęgają się na wiosnę gąsienice (5, *a*), które sprawiają ogromne spustoszenia wśród drzew owocowych. Również szkodliwą jest dla drzew owocowych **Zakonniczka wielkogłowa** (*Ocneria dispar*).

Fig. 300. Jajka prządki pierścieniowatej.

Jedwabnik (*Bombyx mori*) (*Tab. XI, fig. 6*), niepozorny ten motyl, mający tak ważne znaczenie w przemyśle, pochodzi z Azji południowej. W Chinach i w Europie południowej hodują go w domach dla otrzymania jedwabiu. Motyl ten składa w lipcu 300—400 jajeczek, z których następnej wiosny wylęgają się białawe liszki (6, *a*), w tym czasie, gdy rozwijają się liście białej morwy, którą gąsienice się żywią. W ciągu miesiąca wyrastają one zupełnie i snują przez $3^1/_2$ dnia swój kokon (*c*). W ciągu następnych pięciu dni zamienia się gąsienica w poczwarkę, której przemiana na motyla trwa znowu 14 do 19 dni. W kokonach, przeznaczonych do otrzymania jedwabiu, należy wprzód zabić poczwarki za pomocą ogrzewania, gdyż motyl wydostając się z kokonu, przegryzłby go i uczyniłby kokon bezużytecznym. Kokon taki składa się z jednej nici, długiej na 8 do 10 tysięcy metrów,

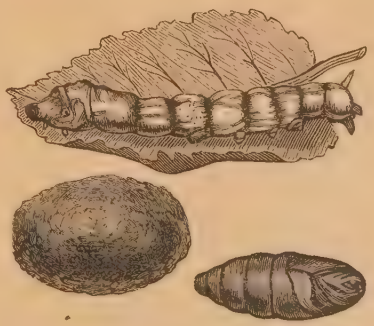


Fig. 301. Jedwabnik: gąsienica, kokon i poczwarka.

powstającej z wydzielanej przez liszkę lepkiej substancji, którą liszka odpowiedniemi ruchami owija około siebie. Na powietrzu substancja ta twardnieje i tworzy znaną przędzę jedwabną. Aby tę przędzę zużytkować, potrzeba każdy kokon rozplątać. W tym celu wrzucają go do wody wrzącej, aby rozpuścić sklejającą go substancję i oddalić zewnętrzną gorszą warstwę jedwabiu, co się dokonywa przy pomocy uderzeń pręcikami. Następnie wyszukują końce kilku (5 — 7) kokonów i przyczepiają je do motowidła, które je rozkręca. Z 10 kilogr. kokonów otrzymuje się około 1 kilogr. ($2^1/_2$ funta) gotowego jedwabiu, a na 1 kilogram idzie 500—600 kokonów surowych.

Pierwsze jaja jedwabników zostały przyniesione do Europy dla cesarza rzymskiego Justyniana z Chin potajemnie, w wydrążonych laskach, przez dwóch mnichów chrześcijańskich, w 555 roku. Wyhodowano z nich liszki i w ten sposób otrzymano pierwsze jedwabniki w Europie. Dopiero wszakże od r. 1600 rozwinęło się jedwabnictwo na wielką skalę w południowych krajach i we Francji. U nas, pomimo wielu usiłowań, jedwabnictwo nie mogło stać się przemysłem prawdziwym, dlatego, że hodowla jedwabników wymaga koniecznie obecności białej morwy, którą się żywią liszki, a drzewa te trudno się udają w naszym klimacie. Jedwabniki karmione innemi liśćmi nie dają kokonów. Obejście się z niemi wymaga wielkiej uwagi i czystości, gdyż łatwo podlegają rozmaitym chorobom; młode liszki są bardzo wrażliwe na zimno.

226. **Barczatka** (*Lasiocampa quercifolia*) (*Tab. XI, fig. 7*), ukazuje się w czerwcu i w sierpniu; składa jaja na drzewach owocowych i na tarninie. Liszki są szare z dwoma wcięciami ciemno-niebieskiemi; czynią one znaczne szkody w szkółkach drzewnych.

Prządka sosnówka (*Gastoropucha pini*) (*Tab. XI, fig. 8*) ukazuje się w niektóre lata w wielkiej obfitości i bywa wtedy bardzo szkodliwą dla lasów sosnowych. W lipcu lub sierpniu składa samiczka 150—250 jaj, z których wychodzą natychmiast liszki i przezimowawszy w mchu, dosięgają zupełnego rozwoju w czerwcu następnego roku. Przemiana ich odbywa się w kokonie i trwa trzy tygodnie.

Prządka wędrowna (*Cnethocampa processionea*) *Tab. XI, fig. 9*) ukazuje się w sierpniu i we wrześniu; składa jajka (150—200) na pniach dębów. Na wiosnę wylęgają się z jaj

liszki, które dzień spędzają w swoich przędziwach, w nocy zaś wywędrowują gromadnie, idąc szeregiem ku górnym gałązkom, których liście objadają nieraz doszczętnie. Włoski, któremi są liszki okryte, odłamują się łatwo i dostawszy się do skóry człowieka lub zwierząt, powodują silne zapalenie. Gąsienice otaczają się brudno-białemi kokonami i w nich przemieniają się w poczwarki żółtawej barwy.

227. Drugą grupę *nocnych motyli* obejmują tak zwane **Sówki** czyli **Ćmy.**

Nocnica zw. **ćmą rolniczą** (*Agrotis pronuba*) (*Tab. XI, fig. 10*) jest wszędzie pospolitą. Lata w czerwcu i w lipcu; liszki jej żyją na rozmaitych ziołach; przemianę odbywa w ziemi.

Pyszałek (*Moma Orion*) (*Tab. XI, fig. 11*) jest ćmą również pospolitą; ukazuje się w maju i w czerwcu. Gąsienice jej czarne, okryte czerwono-brunatnemi włoskami, znajdują się na dębach, bukach i brzozach. Przemiana odbywa się we wrześniu lub październiku, pomiędzy liśćmi, gdzie czerwono-brunatna poczwarka zimuje.

Mora niebieska (*Catocala fraxini*) (*Tab. XI, fig. 12*) nie należy do pospolitych. Szaro-popielate jej liszki żyją na topolach, jesionach, bukach, dębach i t. d., których liście pożerają podczas nocy. Przemianę odbywają w luźnem utkaniu pomiędzy liśćmi; poczwarka okryta jest pyłkiem niebieskim.

Mora czerwona (*Catocala nupta*) (*Tab. XI, fig. 13*) spotyka się w sierpniu i we wrześniu na pniach wierzb; siedząc, ukrywa swe tylne, czerwono lub niebiesko zabarwione skrzydełka pod szaremi przedniemi, tak, iż trudno ją dostrzedz. Liszki jej żyją na wierzbach i topolach. Przemieniają się w białym kokonie, przymocowanym do liści lub do szpary w korze. Poczwarka także jest okryta pyłkiem niebieskim.

Miernik pstrokaty (*Agreściak*) (*Abraxas grossulariata*) (*Tab. XI, fig. 14*), lata w lipcu i w sierpniu. Liszki jego zielonawe pożerają liście agrestu i porzeczek; poruszają się one w ten sposób, że wyginają się łukowato, przytwierdzając się kolejno przedniemi, to tylnemi nogami. Poczwarka znajduje się w luźnem przędziwie wśród liści. Jest bardzo szkodliwy.

Ogołatniak cetyniak (przedzimka) (*Hibernia defoliaria*) (*Tab. XI, fig. 15*), lata późną jesienią. Samiczka niema skrzy-

deł, nie podobna jest zupełnie do motyla (fig. 302, *b*), wędruje po drzewach; łowią ją za pomocą tasiemek nasmarowanych klejem. Liszka spotyka się nietylko na drzewach owocowych, ale prawie na wszystkich leśnych; w czerwcu spuszcza się ona po wysnutej nitce na ziemię, gdzie zagrzebuje się i odbywa przemiany.

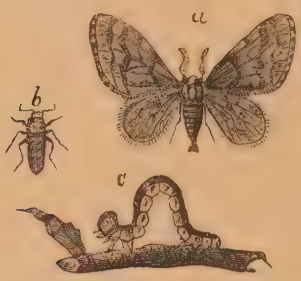


Fig. 302. Ogołatniak: *a*—samiec, *b*—samica, *c*—gąsienica.

228 **4. Drobne motyle** (*Microlepidoptera*). Są to bardzo małe motyle, o cieniutkich, przylegających do ciała skrzydełkach. Liszki zwykle są nagie, żyją w ukryciu i odbywają przemianę w osłonce, którą wysnuwają, lub sporządzonej z tkaniny, którą gryzą.

Mól ziarnik (*Tinea granella*) (*Tab. XI, fig. 16*), składa jaja w czerwcu w zapasy zboża, sprawiając w nich znaczne szkody, gdyż żyje w ziarnie, które otacza swą przędzą i zawartość ziarna całkowicie wyjada; w jesieni robi kokon w szparach budynków i tam pozostaje przez całą zimę.

Fig. 303. Mól kożusznik.

Mól sukiennik (*Tinea sarcitella*), znany powszechnie motyl, którego liszki sprawiają tyle szkód w sukniach: mieszkanie swoje, wyglądające jak pochewka, robi z tkaniny, którą gryzie i pochewkę tę ciągle powiększa.

Mól kożusznik (fig. 303), żyje w futrach, z których robi sobie kożuszek.

Fig. 304. Mól jabłoniak.

Oprócz tych, jest jeszcze kilka gatunków moli, żyjących na drzewach i w owocach, np. **Mól jabłoniak** (fig. 304), którego liszka żyje na liściach jabłoni i niszczy je, a czasem wgryza się w owoce. Wszystkie mole są bardzo szkodliwe.

Piórolotek (*Pterophorus pentadactylus*) (*Tab. XI, fig. 17*) ma skrzydełka śnieżno-białe, rozdzielone tak, że wyglądają jakby z piórek złożone. Często spotyka się od czerwca do sierpnia. Liszki jego żyją na powojach.

2.
3.
1.
6.
4.
8.
9.
12.
10.
13.
11.
5.
7.
19.
20 a.
16.
14.
18.
20 b.
21.
15.
17.
22.

Zbieranie, hodowla i preparowanie motylów.

229. Wyhodowanie motylów z jaj nie jest łatwe, a i przy pielęgnowaniu liszek, napotykamy często na znaczne trudności, gdyż trzeba znać nietylko tryb ich życia, lecz i rośliny, któremi się żywią. Przedewszystkiem zaś wiedzieć trzeba, gdzie należy wyszukiwać gąsienic. Przeszukuje się więc w dzień i wieczorem, a nawet w nocy przy pomocy latarni, liście pogryzione i skręcone; strząsa się gąsienice z drzew i krzaków na podstawioną siateczkę lub zbiera się ją z ziół, jak żuki. Zebrane gąsienice przenosi się do szafki na ten cel sporządzonej (fig. 305), której ścianki boczne i sufit utworzone są z gęstej siateczki, dno zaś usypane warstwą przesianego piasku, zmieszanego z ziemią, grubą na 5—10 cm. Rośliny, któremi gąsienice żywią się, wstawiać należy wewnątrz w buteleczkach z wodą i odnawiać, skoro tylko zaczną więdnąć. Nie należy też ruszać gąsienic, tylko od czasu do czasu spryskiwać je wodą, aby zastąpić wilgoć, którą w naturze otrzymują w postaci deszczu. Gdy nadchodzi czas przemiany na poczwarkę, gąsienice przestają się żywić i stają się niespokojne. Jedne przymocowują się wtedy do gałązek rośliny, którą się żywiły, drugie oplatają się przędziwem w jednym z kątów szafki, trzecie zagrzebują się w ziemi, aby w niej odbyć przemianę i t. p. Poczwarki, które dają się łatwo zdjąć, przenosi się do osobnego pudełka, inne zaś pozostawia się na miejscu. Jedne i drugie wszakże należy w pewnych odstępach czasu spryskiwać wodą, aby nie zaschły i nie wydały niedoskonałych motylów. Jeśli poczwarki mają przebyć zimę, to umieścić je należy w miejscu, gdzie

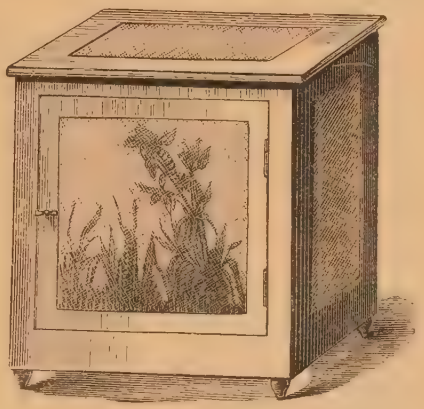


Fig. 305. Domek gąsienic.

byłyby zabezpieczone od mrozów, lecz nie w ciepłym pokoju, w którym rozwój motyla zostałby zbytecznie przyśpieszony. Skoro motyl wylęgnie się z poczwarki, cel nasz został osiągnięty; poznaliśmy jego rozwój i możemy go puścić na wolność.

Jeśli wszakże chcemy go przechować w swoich zbiorach, należy go zabić tak, aby mu nie przyczynić męczarni, ani też uszkodzić. Motyle dzienne zabijamy przez ostrożne ściskanie tułowia palcami; nocne — zapomocą pary chloroformu lub eteru. Zabitego motyla przebijamy szpilką przez środek

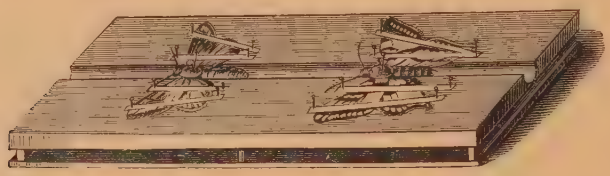


Fig. 306. Deseczka do rozpinania motyli.

tułowia, następnie umieszczamy go na sporządzonej do tego deseczce ze żłobkiem w środku i brzegami korkowemi, i rozpostarłszy na nich skrzydełka, umacniamy je w tem położeniu za pomocą paseczków papierowych, przymocowanych szpilkami do korkowej powierzchni deszczułki (fig. 306). (Aby ułożyć skrzydełka zupełnie równo, dobrze jest nakreślić na deseczce linje poprzeczne równoległe). Po upływie 8 — 14 dni motyl może być zdjęty z deseczki i przeniesiony do oszklonego pudełka. Zaopatruje się go tu w karteczkę, na której wynotować należy nazwę, czas wylęgania i t. d. Zbiory należy ochraniać starannie od kurzu, wilgoci i robactwa.

Rzęd IV. Dwuskrzydłe (Diptera).

230. Owady te mają tylko 1 parę błoniastych skrzydeł; w miejscu drugiej pary znajdują się maleńkie maczugowate wyrostki, zw. *przezmiankami*, o które owady potrącają skrzydła przy lataniu, wskutek czego brzęczą donośnie. Oczy mają wielkie; narząd pyszczkowy w kształcie trąbki do ssania, czasem opatrzony kłującemi szczecinkami. Na rożkach

pazurki, a u niektórych poduszeczki, zw. *przylgami,* któremi przyczepiają się do gładkich przedmiotów. Przemianę odbywają zupełną.

Do tego rzędu należą:

Komar pospolity *(Culex pipiens)* (fig. 307), ciało ma wysmukłe, nogi długie, smoczek wydłużony, opatrzony szczecinką, którą przekłuwa naskórek i smoczkiem wysysa sok, przytem wpuszcza ostrą ciecz, sprawiającą bąble na skórze; rożki długie, puszyste Samce żywią się sokami roślinnemi, samiczki krwią ludzką i zwierzęcą. Jaja składają w wodach stojących na pływające rośliny, liście i t. p. Liszki i poczwarki żyją w wodzie, pływając pod samą powierzchnią, tak, że tylko część ciała z oddechową rurką wystaje nad wodę. Beznogie gąsienice są bardzo tchórzliwe i uciekają szybko w głąb wody; żywią się mniejszemi stworzeniami wodnemi i są bardzo żarłoczne. Mała, krępa poczwarka, po kilku dniach zrzuca z siebie skórkę i przekształca się w owad, który jeszcze przez pewien czas siedzi na wodzie w starej skórce poczwarki, jakby w łódce; potem wylatuje i wody unika, a samiczka tylko przed śmiercią powraca do wody, aby złożyć jajeczka.

Fig. 307. Komar pospolity.

Komary są bardzo dokuczliwe dla człowieka i zwierząt, a jeszcze bardziej nieznośne są komary w krajach gorących, np. **Moskity** w Ameryce, gdzie masami napadają, kłując niemiłosiernie, tak, że trudno się od nich obronić.

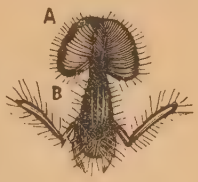


Fig. 308. Trąbka muchy domowej (silnie powiększona) A — smoczek, B—rożki.

231. Z rodziny **Much** najpospolitsze są:

Mucha domowa (*Musca domestica*) (fig. 308), znany każdemu ten owad dokuczliwy, żyje we wszystkich strefach ziemi; żywi się wszystkiem, nawet padliną i gnijącemi ciałami, stąd przyczynia się do roznoszenia zarazków. Jaja składa w nawozie, w miejscach zanieczyszczonych, np. w spluwaczkach, i tam przebywają małe robakowate liszki, które po 24 godzinach zamieniają się w poczwarki baryłkowate, otoczone luźną skórką; po kilku dniach wylata z nich owad.

Mucha ma ogromne oczy, a na nóżkach przylgi, co jej ułatwia chodzenie po gładkiej szybie.

Mucha plująca (*Musca vomitiva*) (fig. 309), większa od poprzedniej, barwy połyskującej, ciemno-niebieskiej; brzęczy bardzo głośno; składa jaja na mięsie, gdzie żyją też białe robakowate jej liszki.

Fig. 309. Mucha plująca; jej gąsienica i poczwarka.

Mucha złocista (*Musca caesar*), barwy zielonej ze złocistym połyskiem; **Bolimuszka**, dokuczająca bardzo bydłu w jesieni; podobna jest do muchy domowej.

W Afryce żyje **Mucha tsetse**, ukłucie której bywa zabójczem dla bydła.

232. Do rodziny much należą **Gzy**, bardzo dokuczliwe dla zwierząt domowych; z nich pospolitym jest **Giez bydlęcy** (fig. 310) barwy żółtawej i **Giez koński** (*Gastrophilus equi*), duża, długa mucha, barwy brunatno-żółtawej; składa jaja na skórze konia; tu wylęgają się gąsienice, które koń zlizuje, i w ten sposób dostają się do jego paszczy i żołądka, gdzie przyczepiają się do ścian haczykowatemi wyrostkami i sprawiają zwierzęciu przykry ból. Gdy wydostaną się na zewnątrz, przemieniają się w poczwarkę i owad.

Fig. 310. Giez bydlęcy.

Również niebezpiecznym dla owiec jest **Giez owczy** (fig. 311), który składa jajka w nozdrza owcy, a liszki dostają się czasem do mózgu, wskutek czego owce chorują. Ażeby się uchronić od tego nieproszonego gościa, owce posłyszawszy brzęczenie gza, uciekają z łbami pochylonemi.

Fig. 311. Giez owczy i jego liszka.

Bąk zwyczajny (*Tabanus bovinus*) (*Tab. XII, fig. 2*), ma długi smoczek; żywi się krwią bydła domowego, dokuczliwy, zwłaszcza w upały; pospolity jest wszędzie; lata przez całe lato; liszki jego żyją w ziemi na łąkach.

233. Do owadów dwuskrzydłych należą także **Pchły** (*Pulex*), które wprawdzie skrzydeł nie mają, lecz podobne są do

much z narządu pyszczkowego i sposobu rozwoju. Są to nieznośne pasorzyty ludzi i zwierząt, od których uwolnić się można tylko czystością; jajka składają w miejscach zakurzonych, np. w szparach podłogi, w śmieciach; tam też żyją beznogie robakowate gąsienice. Pchły (fig. 312) mają tylne nogi bardzo silnie rozwinięte, dlatego to mogą robić duże skoki.

Fig. 312. Pchła silnie powiększona).

Fig. 313. Czyk; obok ten sam w chwili składania jajek (silnie powiększony).

Na różnych gatunkach zwierząt żyją pchły rozmaitej postaci i wielkości. W Afryce i Ameryce południowej, znajduje się maleńka pchła, zwana **Czyk** albo **Pik**; nakłuwa ona skórę i pod nią składa jajka, które tam rozwijają się i sprawiają niebezpieczne zapalenie.

Rzęd V. Półpokrywe (Hemiptera).

234. Mają po dwie pary skrzydeł jednakowych lub niejednakowych, albo ich wcale nie mają. Organa ustne przystosowane do kłucia i ssania. Przemiana niezupełna: t. j. liszka już podobna jest do rozwiniętego owadu i stopniowo wyrastają jej skrzydła.

235. Do tego rzędu należą **Pluskwy**, owady o spłaszczonem ciele, wydające wstrętną woń, wydzielaną przez oddzielne gruczoły.

Z rodziny tej pospolite są:

Pluskwa roślinna (*Tropicoris rufipes*) (*Tab. XII, fig. 3*), uskrzydlona, żyje na brzozach i rozmaitych krzewach.

Fig. 314. Pluskwa pokojowa (powiększ.).

Pluskwa zwyczajna (*Acanthia lectularia*) (fig. 314), bezskrzydła, rozpowszechniona na całej kuli ziemskiej, jako dokuczliwy pasorzyt człowieka. Składa jaja w marcu, maju, lipcu i wrześniu, w szparach łóżek, pod tapetami, w kątach ścian i t. p.; przemiana trwa około 3-ch miesięcy. Są to bardzo wytrwałe stwo-

rzenia, mogą nawet przez dłuższy czas obyć się bez pożywienia.

Płoszyca pospolita (*Nepa cinerea*) (*Tab. XII, fig. 4*), często znajduje się na mulastem dnie stojących wód. Przednie nogi ma silne i może je składać, jak nożyce. Ukąszenie płoszycy jest dosyć bolesne. Żywi się innemi drobnemi mieszkańcami wód.

Fig. 315. Pluskolec.

Pluskolec (*Notonecta glauca*) (fig. 315), żyje w wodzie i jest bardzo pospolity. Nogi tylne ma wydłużone, opatrzone włoskami i używa ich jako wioseł; pluskolec pływa bardzo szybko, leżąc na wznak. Żywi się innemi owadami, a nawet wysysa krew drobnych rybek. Złapany, kłuje boleśnie. Jest barwy szaro-żółtej z czarną tarczą na grzbiecie.

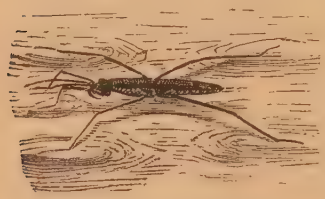


Fig. 316. Nartnik błotny.

Nartnik błotny i stawowy (*Hydrometra paludom et locustris*) (fig. 316), barwy czarnej, ciało ma długie, cienkie, dwie pary nóg bardzo wydłużone; przypomina z wyglądu komara bez skrzydeł. Pospolity jest na wodach stojących, strumieniach, gdzie chodzi szybko po powierzchni wody. Żywi się innemi owadami.

236. Do rzędu półpokrywych należą również **Piewiki** (*Cicada*), owady o budowie krępej, uskrzydlone; odznaczają się tem, że samczyk wydaje głos, pocierając nogę o odwłok, na którym znajduje się napięta błonka. Żywią się sokami roślin, które nakłuwają. Zamieszkują przeważnie kraje ciepłe.

Fig. 317. Piewik mannowy i jego gąsienica.

Z nich najbardziej znany jest **Piewik mannowy** (fig. 317), żyjący na jesionie, który nakłuty, wydziela sok tężejący, używany w lecznictwie pod nazwą „manny."

Latarnik surynamski (*Fulgora laternaria*) (*Tab. XII, fig. 5*)

znajduje się w Brazylji i w Chinach; nazwa jego pochodzi stąd, że podobno świeci w nocy.

Latarnik europejski *(Fulgora europea)*, nieco większy, zielony, znajduje się w Europie południowej.

237. Szkodliwe dla roślin są rozmaite gatunki **Mszyc** *(Aphis)*, (fig. 318) małe owady, których samce są uskrzydlone, samice bezskrzydłe; siedzą zwykle gromadnie na liściach i łodygach roślin, których sokami się żywią. Jedne są zielone, np. żyjące na róży, inne czarniawe, np. na bzie. Wydzielają z siebie słodką ciecz, którą zlizują inne owady, jak np. mrówki, i w tym celu łażą ciągle po łodygach, na których siedzą mszyce.

Fig. 318. Mszyce (powiększ.).

Również pospolita jest *Mszyca krwawa*, żyjąca na korze jabłoni.

Bardzo szkodliwym owadem, należącym do mszyc jest **Filoksera** *(Phylloxera rostatrix)* (fig. 319); składa jaja w korzonkach winorośli, sokami których żywią się gąsienice, jakoteż bezskrzydłe samiczki; wskutek tego cały krzew ginie. Filoksera jest to drobny owad barwy żółtawej lub brunatnej; pochodzi z Francji, skąd w roku 1863 z krzewami winnemi dostał się do innych krajów.

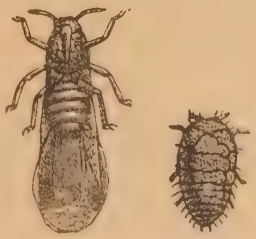


Fig. 319. Filoksera (znacznie powiększona).

Czerwce *(Coccus)* żyją na niektórych roślinach: *Czerwiec polski (C. polonicus)* służył niegdyś do fabrykacji farby pąsowej i był u nas nawet hodowany.

Najważniejszym z *czerwców* jest **Czerwiec koszenila** *(C. caeti)* (fig. 320), którego używa się dotychczas do wyrobu czerwonej farby zw. *karminem*. Suszone owady sprzedają u nas pod nazwą koszenili. Ojczyzną jego jest Meksyk, gdzie go hodują na wielką skalę na kaktusach, których sokiem się żywi. Teraz hodowany jest w Hiszpanji i w innych ciepłych krajach. Owad ten

Fig. 320. Koszenila.

ma zaledwie 3 milim. długości, barwy jest czerwonej; samiczka bezskrzydła, tak, jak i u innych mszyc.

Fig. 321. Wesz głowowa i jej gnidy (powiększona).

Do półpokrywych należą także **Wszy** (*Pediculus*) (fig. 321), nieznośne pasorzyty, pospolite we włosach i na odzieży ludzi nieporządnych. Biały ten, bezskrzydły owad, składa białe, gruszeczkowatego kształtu jaja, zwane *gnidy*, u nasady włosów; po kilku dniach wylęgają się młode. Na innych zwierzętach ssących żyją różne gatunki wszy.

Rzęd VI. Żyłkoskrzydłe czyli siatkoskrzydłe (Neuroptera).

238. Mają po cztery jednakowe, błoniaste skrzydełka, siatkowato użyłkowane; narządy ustne zwykle gryzące; przemiana zupełna.

Mrówkolew (*Myrmeleon formicarius*) (fig. 322), podobny do ważki, barwy czarnej z żółtemi plamkami na grzbiecie. Zamieszkuje piaszczyste okolice; lata wieczorami. Liszka mrówkolewa ma ciało spłaszczone (*Tab. XII, fig. 6*), opatrzone trzema parami nóg; szczęki duże, zakrzywione jak cęgi, któremi chwyta mrówki.

Fig. 322. Mrówkolew.

W tym celu wygrzebuje w piasku dołek lejkowaty (fig. 323), w głębi którego czatuje na spadające doń mrówki i inne owady: zasypuje je zaraz i wysysa; szczątki ciał mrówek wyrzucają larwy z dołka na zewnątrz. Przemianę odbywają w kokonie zrobionym z przędzy swej i oblepiają go piaskiem.

Fig. 323. Lejek w piasku z owadem, który weń wpadł.

Chrościki (*Phryganea*) (fig. 324), owady bardzo krótko żyjące, jak jętki, i w czasie życia nie przyjmujące pokarmu; nie mają nawet dobrze rozwiniętych narządów pyszczkowych.

Dzień spędzają ukryte pod kamieniem, o zmierzchu wylatują. Chróściki mają tylne skrzydła dłuższe od przednich i w spoczynku złożone wachlarzowato. Liszki ich żyją w wodzie i budują sobie domki rurkowate z liści, piasku, muszelek i t. d., w których siedzą i z niemi się poruszają. Przed nastąpieniem przemiany zalepiają otwory domku przędzą, wydzielaną z gruczołów przędnych, tak, że woda nie może dopływać do wnętrza.

Fig. 324. Chróścik i jego gąsienica w pochewce.

Do żyłkoskrzydłych zaliczane są owady o przeobrażeniu niezupełnem, to znaczy, że gąsienica podobna jest do doskonałego owadu, tylko brak jej skrzydeł i z niej wychodzi wprost owad. Z tych pospolite są:

Jętki (*Ephemera*) (fig. 325), mające na końcu ciała parę długich szczecinek i skrzydła delikatne, zielonawe. Jajka składają do wody; liszki rozwijają się przez parę lat; cały ten czas żyją w wodzie. W sierpniu ukazują się te owady w wielkiej masie. Jętki żyją zaledwie jeden dzień, podobnie jak chróściki. Używane bywają za nawóz i jako pokarm dla owadożernych ptaków.

Fig. 325. Jętka.

239. **Ważki** (*Libellula*), owady o dużej głowie na cienkiej szyi; odwłok ich długi, skrzydła równej długości, delikatne, pięknie ubarwione. Latają zwykle nad wodami, żywią się innemi owadami, które chwytają w locie. Jajka składają na wodne rośliny; gąsienice żyją w wodzie. Z kształtu ciała gąsienice podobne są do owadu doskonałego, tylko nie mają skrzydeł, a pod szczękami mają kleszczyki wysuwalne, t. zw. *maskę*, którą zakładają na głowę. Kleszczami temi gąsienice łapią drobne wodne zwierzątka, np. larwy innych owadów, kijanki, drobne rybki i t. p. (fig. 326). Są one żarłoczne i ciągle się uganiają za zdobyczą.

Fig. 326. Larwa ważki, chwytająca maską (a) gąsienicę jętki.

U nas pospolite są: **Ważka spłaszczona** (fig. 327), o ciele grubem, barwy żółtawo-

brunatnej; **Łątka wielka** (*Aeschna grandis*) (*Tab. XII, fig. 10*), wysmukła, o skrzydłach gęsto siatkowanych; **Pałątka wodna panna** (*Agrion virgo*), barwy niebieskawej, i kilka innych.

Fig. 327. Ważka spłaszczona.

240. **Termity** (*Termes*), owady barwy biało-żółtawej, zw. **białemi mrówkami** (fig. 328), pędzą życie towarzyskie, podobnie jak mrówki. Kolonje termitów składają się: z *samców skrzydlatych*, *samic bezskrzydłych* o dużym odwłoku, *robotników* i *żołnierzy* bezskrzydłych *(Tab. XII, fig. 11)* o wielkiej głowie i silnych szczękach. Tak jak w społeczeństwie mrówek, tak i tutaj robotnice muszą spełniać wszystkie roboty: zajmują się budową gniazd, dostarczaniem żywności dla całej kolonji, porządkiem; opiekują się jajami, młodemi termitami i t. p. Żołnierze nic nie robią, tylko obchodzą gniazdo dookoła i towarzyszą robotnicom w ich wędrówkach po żywność; w razie niebezpieczeństwa stają do boju i gryzą swemi silnemi szczękami zawzięcie. Gdy spotkają się z czarnemi mrówkami, staczają z niemi walkę, w której najczęściej zwyciężają. Gniazda budują robotnice w postaci kopców (fig. 329), mają-

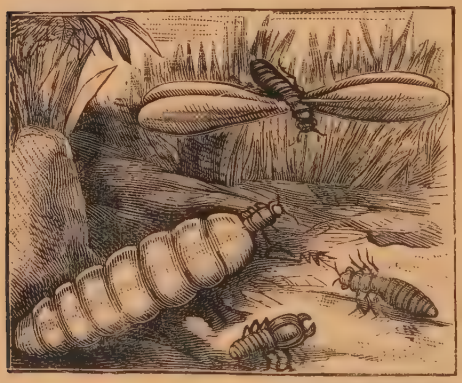


Fig. 328. Termity: samica, samiec, robotnik, wojownik.

Fig. 329. Gniazda termitów.

cych kilka metrów wysokości i kilkanaście obwodu. Kopce te lepią z gliny, piasku, spróchniałych części drzewa i śliny. Wewnątrz są izby obszerne dla samiczki, młodych termitów i zapasów żywności. Niekiedy budują gniazda na drzewach lub w pniach: wydrążają je i wewnątrz lepią mieszkanie przy pomocy śliny i nanoszonej gliny. Do budowy tych gniazd znoszą materjały z daleka podziemnemi chodnikami; materjałem tym jest wszystko, co napotkają na drodze, z wyjątkiem szkła, metali i kamieni. Napadają też gromadnie na sprzęty i budynki ludzkie i wydrążają ściany, pozostawiając tylko zewnętrzną warstwę, tak, że domy wyglądają jak nietknięte, a za dotknięciem rozpadają się. Przyjemną więc niespodziankę sprawiają termity mieszkańcom, którzy nie domyślali się nawet, że w mieszkaniu ich gospodarują nieproszeni goście. Tylko po szmerze w ścianach można poznać ich obecność. Straszne te szkodniki zamieszkują tylko ciepłe kraje: Afrykę, Azję południową i Amerykę zwrotnikową.

Rzęd VII. Prostoskrzydłe (Orthoptera).

241. Skrzydła przednie mają skórzaste lub sztywne, tylne błoniaste, cienkie; narząd pyszczkowy gryzący; przemiana niezupełna. Do tego rzędu należą:

Szarańcza wędrowna *(Pachytis migratorius)* (*Tab. XII, fig. 8*), wielkości 5 cm., barwy zielonej w czarne kropki. Odznacza się silnemi tylnemi nogami, przysposobionemi do skakania. Samce mają na nogach szereg ząbków, które pocierają o pokrywy skrzydeł i w ten sposób wydają donośne ćwierkanie. Szarańcze, tak jak i ich gąsienice, żywią się pokarmem roślinnym. Pospolite są w Europie południowowschodniej, zwłaszcza w Rosji południowej i na Węgrzech. Stąd wędrują w dalsze okolice na zachód i w niezliczonych masach napadają pola, które w okamgnieniu zupełnie ogałacają. Są tak żarłoczne, że gdzie przejdą, zostawiają straszne spustoszenia. Masa przelatującej szarańczy wygląda jak czarna chmura zasłaniająca słońce. Wieśniacy, ujrzawszy tych groźnych napastników, starają się je odstraszyć wszelkiemi sposobami; zabijają je cepami, drągami, palą ognie, polewają gorącą wodą; niewiele to jednak pomaga. Zmniejszona nieco masa w taki krótkim czasie opustoszy pola ze zboża

i kukurydzy. W jesieni szarańcze składają jaja kupkami w ziemię i otaczają je ulepioną torebką; na wiosnę z jaj wyłażą gąsienice (fig. 330), sprawiające równie wielkie szkody na polach. Gąsienica, zanim dojrzeje w owad doskonały, zmienia kilkakrotnie naskórek.

Fig. 330. Gąsienice szarańczy.

Inne gatunki szarańczy żyją w Afryce i Australji; wszystkie są równie szkodliwe.

Podobnym do szarańczy z kształtu i wielkości jest **Pasikonik zielony** *(Locusta viridissima)* (fig. 331), nieszkodliwy, gdyż żywi się przeważnie muchami i innemi owadami. Ćwierka, siedząc i pocierając jedną pokrywę skrzydeł o drugą.

Fig. 331. Pasikonik zielony.

Świerszcz polny *(Grillus campestris)* (fig. 332), barwy czarnej, pospolity jest wszędzie. Wykopuje sobie mieszkanie podziemne z otworem na zewnątrz, w którym samczyk przesiaduje, wydając głośne ćwierkanie, podobnie jak pasikonik. Niszczy on roślinność, żywiąc się jej korzeniami.

Świerszcz domowy *(Grillus domesticus)*, mniejszy od poprzedniego, barwy brunatnej; żyje w domach, w szparach ścian, wyszukując sobie ciepłe miejsca. Żywi się resztkami potraw, mącznemi zapasami śpiżarni i t. p.

Fig. 332. Świerszcz polny.

Turkuć *(Gryllotalpa europea) (Tab. XII, fig. 9)* zw. **Podjadkiem**, dosięga 5 cm. długości, barwy czerwono-brunatnej, pokryty gęsto włoskami, odznacza się tem, że przednie jego nogi zbudowane są do kopania, jak u kreta. Turkuć żyje w ziemi, jak również gąsienice, żywi się korzonkami roślin, przez co czyni na polach wielkie szkody, niesłusznie przypisywane kretom; wiemy jednak, że właśnie jest

przeciwnie: krety, żywiąc się takiemi szkodnikami, jak są turkucie, wyrządzają wielką przysługę gospodarzom. Turkuć zamieszkuje całą Europę, z wyjątkiem północy.

Niektóre z owadów, należących do tego rzędu, odznaczają się dziwacznym kształtem ciała, przypominającym liście, gałązki i t. p.; np. **Modliszka kosmata** *(Mantis religiosa)* (*Tab. XII, fig. 7*), ciało ma spłaszczone, barwy zielonej, przednią część tułowia wydłużoną, tak, że tworzy jakby szyję, którą trzyma wzniesioną do góry; przytem przednią parę nóg ma tak ustawioną, jak ręce do modlitwy; stąd pochodzi jej nazwa. W takiej postawie czatuje na owady, któremi się żywi i chwyta je łapkami.

242. Do tego rzędu należy jeszcze kilka gatunków owadów, mających nogi równej długości, przystosowane do szybkiego biegania. Takim jest **Karaluch** zw. **Karaczanem** *(Blatta orientalis)* (fig. 333), ten niemiły mieszkaniec kuchni. Owad ten ma ciało płaskie, barwy brunatnej, lśniącej. Dzień spędza ukryty w szparach ścian i podłóg, w nocy wychodzi i wędruje wszędzie, gdzie tylko może znaleźć pożywienie, którem są resztki potraw i wszystko, co ugryźć zdoła. Jajka swoje otacza kokonem; przeobrażenie niezupełne. Karaluch pochodzi z Azji.

Fig. 333. Karaluch (zmniejsz.).

W krajach podzwrotnikowych żyje **Karaluch olbrzymi**, napastujący nawet człowieka; bardzo szkodliwy.

Podobne jak karaluch życie pędzi **Prusak** zw. **Persak** albo **Francuz** (fig. 334) mniejszy i wysmuklejszy od poprzedniego, barwy żółto-brunatnej.

Fig. 334. Prusak.

Skorek *(Forficula auricularia)* (fig. 335), barwy ciemno-brunatnej; skrzydła ma krótkie; na końcu odwłoka długie kleszczyki, stąd niewłaściwie nazywany bywa „szczypawką.” Żywi się pokarmem roślinnym i zwierzęcym, szczególnie lubi słodkie owoce. Żyje w ukryciu pod kamieniami, korą, wogóle w miejscach wilgotnych. Jest bardzo bojaźliwy i przed człowiekiem szybko ucieka.

Fig. 335. Skorek.

KLASA II. KROCIONOGI *(Miriapoda)*

243. Ciało ich walcowate, nie oddzielone na tułów i odwłok, składa się z szeregu pierścieni, z których prawie każdy zaopatrzony jest w jednę lub dwie pary nóg. Na głowie znajduje się para czułków i dwie lub trzy pary szczęk. Krocionogi żyją przeważnie w ukryciu, w miejscach ciemnych i wilgotnych; biegają bardzo szybko.

Krocionóg pospolity *(Jullus fallax) (Tab. XII, fig. 15)*, spotyka się wszędzie; znajduje się pod kamieniami, mchem, opadłemi liśćmi; żywi się próchniejącemi częściami roślin. Dochodzi do 3 cm. długości; jest barwy brunatnej w żółte pręgi, z każdego pierścienia wychodzą po dwie pary nóg. Krocionóg może się zwijać ślimakowato i w takiem położeniu często go znaleźć można.

Fig. 336. Drewniak.

Fig. 337. Skolopendra.

Również pospolitym jest **Drewniak** (fig. 336), żyjący także w mchu i pod kamieniami.

Niektóre gatunki krocionogów, zamieszkujące kraje ciepłe, mają gruczoły jadowe, z których wypuszczają jad przy ukąszeniu; są one i dla człowieka niebezpieczne. Do takich należą **Skolopendry** (fig. 337) dosięgające nawet 30 cm. długości, mające po jednej parze nóg u każdego pierścienia. Skolopendry żywią się owadami.

KLASA III. PAJĄKI *(Arachnoidea).*

244. Ciało pająków złożone jest z dwóch części: z *głowy* zrośniętej z *tułowiem*, tworzącej *głowo-tułów* i z *odwłoka*. Ciało okryte skórzastą powłoką; nóg mają cztery pary, oczu 2—12, brak skrzydeł i czułków, tylko u głowo-tułowia znajdują się dwie pary szczęk i t. zw. warga. W pierwszej parze szczęk są gruczoły jadowe, skąd przy ukąszeniu sączy się jad, którym pająk zabija zdobycz. Rozmnażają się z jaj; młode pajączki, zupełnie podobne do starych, nie ulegają przemianom, tylko rosną. Oddychają za pomocą dychawek.

245. **Pająki właściwe** odznaczają się tem, że odwłok ich jednolity, niezłożony z pierścieni, ma kształt kulisty i z głowotułowiem połączony jest cienką szyją. Niektóre z pająków właściwych posiadają w tyle na końcu odwłoka gruczołki, t. zw. *kądziołki przędne*, z których przędą nić krzepnącą, t. zw. *pajęczynę*. Z pajęczyny tej pająk tka za pomocą nóżek bardzo delikatną sieć, w niej sam przesiaduje, czatując na owady, któremi się żywi; zaplątany w siatkę owad otacza on pajęczyną, zabija jadem i wysysa. Z pająków pospolitemi są:

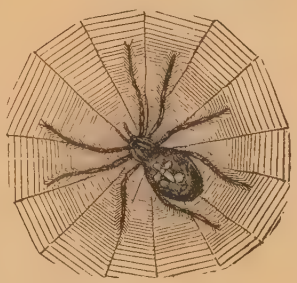


Fig. 338. Krzyżak.

Krzyżak *(Epeira diadematа)*, barwy szarawo-żółtej, na wierzchu ma jasne punkciki w postaci krzyża. Sieć swoją w kształcie kół połączonych promieniami (fig. 338) zawiesza pionowo pomiędzy drzewami, na płotach, ścianach, czasem w pobliżu wody. Na zdobycz czatuje, siedząc w samym środku sieci; niszczy wiele much i innych szkodliwych owadów, jest więc pożyteczny. W razie niebezpieczeństwa ucieka szybko na ziemię na wysnutej nici.

Pająk domowy *(Tegenaria domestica)* (fig. 339), barwy żółtej w ciemne cętki. Jest większy od krzyżaka, lecz wysmuklejszy; samiec jest o połowę mniejszy od samiczki. Sieć zawiesza poziomo w kątach mieszkań; w samym kącie robi sobie lejkowate zagłębienie, w którem siedzi na czatach.

Fig. 339. Pająk domowy.

Topik cz. **Srebrnik** (*Argyroneta*) (fig. 340), pospolity w naszych stawach; żywi się wyłącznie owadami wodnemi. Pajęczynę swą snuje pod wodą i zawiesza pomiędzy roślinami sieć gęstą w postaci baniek, które wewnątrz wypełnia sam powietrzem, zaczerpniętem na powierzchni wody. Wskutek tego bańka ma postać kuli srebrzystej; w niej topik zwykle przesiaduje, czasem pływa po wodzie, uganiając się za zdobyczą.

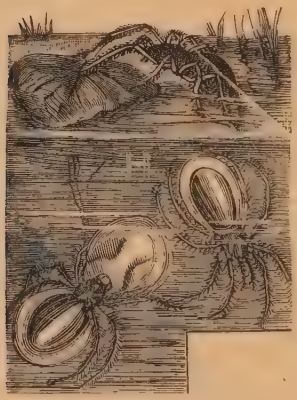


Fig. 340. Topik.

246. Niektóre gatunki pająków nie tkają sieci, lecz żyją na drzewach, skąd spuszczają się na długiej nici i pajęczynę swą zarzucają w postaci pasem, które wiatr roznosi w ciepłe jesienne dni (*babie lato*).

Inne pająki, jak np. **Tarantula** (*Lycosa tarantula*) (fig. 341); żyją w norach, wykopanych w ziemi, które wyścielają pajęczyną; stąd rzucają się na nadchodzące owady. Z kryjówki tej można wyciągnąć tarantulę za pomocą sznurka z kulką wosku; w wosk zaczepia ona szczęki i nie może ich wydobyć. Tarantula żyje w Europie południowej i Afryce północnej. Ukąszenie jej jest jadowite, ale nie zabójcze.

Fig. 341. Tarantula.

Największym z pająków jest **Ptasznik** (*Mygale avicularia*) (fig. 342), zamieszkuje gorące strefy Ameryki południowej, dosięga 4 cm. długości, z nogami — 20 cm., jest więc większym od myszy. Ciało

jego pokryte gęsto włoskami. Siedzi zwykle w dziuplach drzew, które wyścieła pajęczyną. W końcu tejże znajduje się woreczek, w który samica składa jaja. Ptasznik żywi się większemi owadami, małemi ptaszkami, jaszczurkami, żabami i t. p. Napada je i natychmiast otacza pajęczyną, jak taśmą szeroką, zabija jadem, szarpie w kawałki i wysysa, pozostawiając szczątki. Ukąszenie ptasznika i dla człowieka jest niebezpieczne.

Fig. 342. Ptasznik.

247. Do klasy pająków należy **Kosarz** (*Phalangium*) (fig. 343), podobny z kształtu do pająka właściwego; ma bardzo długie, cienkie nogi, które się łatwo odłamują i drgają. Kosarz nie snuje zupełnie pajęczyny, gdyż nie ma kądziołek. Jest zupełnie nieszkodliwy; żywi się innemi pająkami i owadami. Siedzi zwykle na ścianach, płotach, murach i t. p.

Fig. 343. Kosarz.

248. **Niedźwiadki** cz. **Skorpjony** różnią się od pająków właściwych tem, że odwłok ich złożony jest z pierścieni i pokryty skórzastym pancerzem; głowotułów mają krótki, szczęki, t. zw. *szczękorożki*, wydłużone i zakończone kleszczami. **Niedźwiadek europejski** (*Euscorpius europeus*) (*Tab. XII, fig. 17*) spotyka się w Europie południowej, pod kamieniami, w starych murach, czasem w mieszkaniach. Żywi się przeważnie owadami i pająkami. Odwłok kończy się cienkim pierścieniowatym ogonem, w którym znajduje się gruczołek jadowy, z ujściem ostrem w końcu. Kolcem tym kłuje i zabija swoją ofiarę; ukłucie to u większych zwierząt i u człowieka sprawia zapalenie. Jad niektórych gatunków zwrotnikowych bywa śmiertelnym nawet dla człowieka.

Kleszczotek papierowy zw. **Zaleszczotkiem** (*Chelifer caneroides*) *(Tab. XII, fig. 16),* barwy żółto-brunatnej; dosięga zaledwie 3 cm. długości, nie ma kolca jadowego, lecz przy-

rządy przędne, tak jak pająki. Żyje w książkach, starych papierach, odzieniu, pod słomą w kurnikach i t. d. Niszczy mszyce, mole i inne pasorzyty, przez co jest pożyteczny.

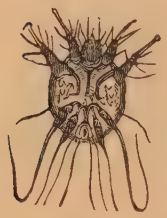


Fig. 344. Świerzbowiec (silnie powiększony).

249. Do pająków należą drobne pajączki wielkości mikroskopijnej, zwane **Roztoczami** czyli **Molikami**, z których jedne żyją w wodzie, np. **Wodopójka czerwona**, inne jako pasorzyty ludzi i zwierząt, np. **Świerzbowiec** (*Sarcoptes scabiei*) (fig. 344), dochodzi 2—3 cm., głowotułów i odwłok zrośnięte w jedną całość, nogi opatrzone w szczecinki. Żyje w skórze ludzkiej, gdzie wygrzebuje sobie przewody; składa tam jajka, co sprawia bolesne swędzenie i chorobę, zw. świerzbą. Na innych zwierzętach żyją różne gatunki świerzbowca; wszystkie są niebezpieczne.

Fig. 345. Nużeniec (silnie powiększ.).

Nużeniec (fig. 345), maleńki pasorzyt, żyje także w skórze ludzkiej i powoduje t. zw. wągry.

Fig. 346. Kleszcz (powiększony).

Kleszcze (*Ixodes*) (fig. 346) mają nogi opatrzone haczykami, któremi czepiają się skóry zwierząt i wysysają krew; oderwać ich nie można, bo pozostaje głowa w skórze i sprawia owrzodzenie; najlepiej jest posmarować skórę naftą, to kleszcze same wypadną.

Inne gatunki *roztoczy* żyją w mącznych pokarmach, w serze i t. p.

KLASA IV. SKORUPIAKI *(Crustacea).*

250. Ciało mają zwykle pokryte powłoką wapnistą, stanowiącą czasem twardy pancerz. Głowa zrośnięta z tułowiem tworzy *głowotułów.* Odwłok mniej lub więcej wydłużony, pierścieniowaty. Nóg mają kilka par lub kilkanaście, z których pierwsza przednia para przemieniona jest w narządy do żucia, t. zw. *żuwaczki*, druga i trzecia w szczęki, czwarta w kleszcze do chwytania zdobyczy; reszta do łażenia i pływania. Oddychają skrzelami, umieszczonemi przy nasadzie nóg u tułowia. Żyją tylko w wodzie.

Do nich należą:

251. **Rak rzeczny** (*Astacus fluviatilis*) (*Tab. XII, fig. 14*) barwy zielonawo-brunatnej, która po ugotowaniu raka staje się czerwoną. Ciało ma wydłużone, odwłok złożony z pięciu pierścieni, zakończony płetwami, co stanowi silny ogon pomocny przy pływaniu (zwany zwykle szyjką). U pierścieni odwłoka znajdują się nierozwinięte nogi w postaci wyrostków, których także zwierzę używa przy pływaniu. Na głowie są duże oczy, umieszczone na ruchomych słupkach i dwie pary rożków, z których jedne długie, zw. wąsami. Skórę i pancerz zmienia kilkakrotnie w miarę wzrostu, do czego służy nagromadzony w żołądku zapas wapna, w postaci kamyczków, t. zw. *oczu raczych.* Rak żyje w strumykach, rzekach, płynących kanałach i t. p., pod kamieniami lub w norach, które sobie robi u brzegu wody. Pływa szybko, naprzód i wstecz. Przez krótki czas może żyć bez wody, ale w miejscach wilgotnych. Żywi się padliną, mięczakami, ślimakami, rybkami, owadami i t. p.

Homar (fig. 347) żyjący w morzu Północnem i w oceanie Atlantyckim, podobny do raka rzecznego, tylko od niego znacznie większy, dochodzi do 60 cm. długości. Stanowi bardzo smaczną potrawę.

Garnele cz. **Krewetki**, niewielkie raczki, z wydłużonym odwłokiem, pokrytym miękkim pancerzem barwy oliwkowej

w różnobarwne cętki. Znajdują się w morzu Północnem, gdzie żyją na brzegach, zakopane w piasku. Poławiają je w znacznej ilości przy pomocy sieci, ciągnionej po dnie morskiem przez konia stąpającego brzegiem. Krewetki są jadane jako przysmak.

Fig. 347. Homar (zmniejszony).

252. **Krab wielobarwny** *(Grapsus varius)* (*Tab. XII, fig. 12*), odznacza się tak, jak i wszystkie *kraby*, odwłokiem krótkim podkurczonym, na dosyć wysokich nogach, i ma silne kleszcze. Pokryty jest twardym pancerzem barwy czerwonej z żółtą, brunatną i t. p. Znajduje się w morzu, pospolity jest u wybrzeży Europy północnej. Często pływa pod samą powierzchnią; spłoszony, chowa się na dno. Żywi się ikrą rybią, krewetkami i t. p.

Fig. 348. Biernatek pustelnik, chwytający rybę.

Pagur szeroki zw. **Kieszeńcem** *(Cancer pagurus)* (*Tab. XII, fig. 13*), podobny do poprzedniego, również pospolity jest w morzach europejskich, spotyka się wszakże na większych głębokościach niż poprzedni; jest jadalny. W Anglji poławiają go obficie.

Zbliżonym do poprzednich jest **Biernatek pustelnik** *(Pagurus Bernhardus)* (fig. 348). Ma on pancerz tylko na przedniej części ciała, tylna jest naga, dlatego kryje ją biernatek w próżnej muszli ślimaków i z tem mieszkaniem porusza się, wysunąwszy głowotułów. W razie niebezpieczeństwa wsuwa się w nią całkowicie. Ukryty w tej muszli, czatuje na rybki i mięczaki. Zamieszkuje ocean Atlantycki, morze Śródziemne i Niemieckie; mięso jego jest jadalne. Są to zwierzęta bardzo drapieżne i pożerają się często nawzajem. W akwarjach można widzieć biernatka jak czatuje, wyczekując chwili, gdy jaki inny biernatek, uprzykrzywszy sobie jedną skorupę zmienia ją na inną. Wtedy rzuca się na niego i chwytając za miękki ogon rozrywa i pożera.

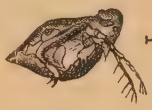


Fig. 349. Rozwielitka.

Fig. 350. Stonoga.

W kałużach i w wodach stojących żyją maleńkie, ledwo kilka milimetrów mające, skorupiaki, np. **Rozwielitki** *(Daphnia)* (fig. 349), służące rybom za pokarm.

253. Do *skorupiaków* należy także **Stonoga** cz. **Ośliczka murowa** (*Oniscus murarius*) (fig. 350); ma ciało jajowate, przypłaszczone, złożone z pierścieni, nie oddzielone na głowotułów i odwłok, rożki długie, siedm par nóg krótkich, uzbrojonych w ostre pazurki. Stonogi żyją w wilgotnych miejscach, pod kamieniami, w piwnicach; żywią się wszystkim, co napokają; są bardzo żarłoczne.

Fig. 351. Kaczenica.

Do tej samej klasy zaliczane są niektóre zwierzęta, żyjące w morzu jako pasorzyty. na innych skorupiakach, rybach i t. p., np. **Kaczenica** (*Lepas analifera*) (fig. 351) skorupiak dziwacznego kształtu; ciało ma pokryte dwoma fałdami skóry, z pomiędzy których wystaje 6 par nóg.

Typ III. Robaki *(Vermes)*.

254. Typ ten obejmuje zwierzęta bardzo rozmaite, tak co do kształtu, jak i budowy. Odznaczają się one brakiem nóg członkowanych. Zamiast tego niektóre mają brodawki lub szczecinki. Inne całkiem są ich pozbawione. Ciało u większej części składa się z pierścieni jednostajnych, wśród których wyróżnia się tylko głowa. Mięśnie pod skórą są tak ułożone, że mogą ciało kurczyć, wyprostowywać, zwijać się i t. p.; za pomocą tych ruchów posuwają się naprzód. Rozmnażają się z jaj. Niektóre, jak pijawka i dżdżownica ,mają krew czerwoną; oddychają całą powierzchnią ciała przez skórę. Tu należą:

255. **Dżdżownica zwyczajna** zwana **Glistą ziemną** *(Lumbricus terrestris)* (fig. 352), ma ciało walcowate, długie, złożone z licznych, wyraźnych pierścieni, barwy cielisto-czerwonej; dochodzi do 20 cm. długości; po bokach ciała ma maleńkie szczecinki, niewidzialne gołem okiem; przy pomocy ich

Fig. 352. Dżdżownica.

i skurczania ciała, porusza się. Oczu nie ma, tylko w miejscach tych delikatne płaty skóry, wrażliwe na dotknięcie. Żyje w wilgotnej ziemi, gdzie wydrąża sobie nory; na powierzchnię wychodzi w nocy, albo po ciepłym deszczu; połyka różne szczątki roślinne, a przerobione wyrzuca na zewnątrz, co tworzy bardzo pożywną część ziemi, t. zw. *próchnicę;* krążąc ciągle pod ziemią, spulchnia ją. Dżdżownica jest więc bar-

dzo pożyteczna na polach i w ogrodach. Należy do gromady *pierścienic.*

Z tej samej grupy pospolitą jest **Pijawka lekarska** *(Hiruda medicinalis)* (fig. 353), której ciało złożone z licznych, mniej wyraźnych pierścieni, jest dołem spłaszczone, górą wypukłe, przy końcach mocno zwężone; szczecinek brak. Z obydwu końców znajdują się przysawki, z których tylna służy do przymocowywania się, przednią zaś, opatrzoną szczękami w kształcie trójkąta, (fig. 354), zwierzę przyczepia się do swej ofiary, nacina skórę i wysysa krew. Pijawki bywają używane w lecznictwie, gdy zachodzi potrzeba upuszczenia krwi choremu. Pijawki zamieszkują rzeki, stawy i bagna; żywią się owadami, krwią ryb i t. p.

Fig. 353. Pijawka lekarska.

Fig. 354. Przednia przysawka pijawki lekarskiej ze szczękami.

Pijawka końska, pospolita także w wodach stojących, ma tępe szczęki; do celów leczniczych nie nadaje się.

W morzach żyje kilka gatunków pierścienic, np. **Rurkowiec**, przedstawiony na *Tab. XII, fig. 12* i inne, z bardzo licznemi kępkami szczecinek.

256. Niektóre z robaków żyją jako pasorzyty w ciele ludzi i zwierząt. Do takich należą:

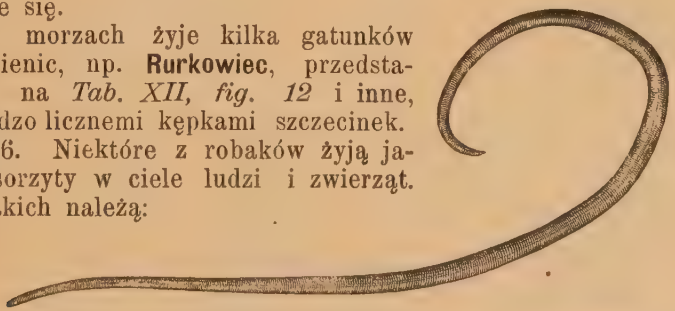


Fig. 355. Glista ludzka.

Glista ludzka (*Ascaris lumbricoides*) (fig. 355), różni się od dżdżownicy głównie tem, że ciało ma obłe, nie złożone z pierścieni, cienkie, nagie, barwy białawej. Żyje w kiszkach człowieka i niektórych zwierząt.

Trychina (*Trichina spiralis*) (fig. 356), jest cienka, widzialna tylko pod mikroskopem. Dorosła trychina dochodzi do $1^1/_2$ cm.;

Fig. 356. Trychiny w mięsie wieprza, (powiększ.).

znajduje się w mięsie wieprzowem, skręcona i otoczona błonką. W tym stanie dalej rosnąć nie może, ale skoro razem z mięsem dostanie się do żołądka człowieka lub innych zwierząt, rozwija się tam szybko i rozmnaża, a miljony tych stworzeń, przedziurawiając ściany żołądka i jelit, wędrują do mięśni, gdzie usadowiwszy się, powodują śmierć.

W krajach ciepłych znajduje się **Nitkowiec podskórny** (*Filaria medinensis*) (fig. 357), żyjący pod skórą ludzką i innych zwierząt, powoduje nabrzmienie i zapalenie. Młode nitkowce rozwijają się w ciele małych skorupiaków i stamtąd z pokarmem dostają się do ciała.

Fig. 357. Nitkowiec (*b*); młode nitkowce (*c*); przekrój poprzeczny (*a*).

257. **Tasiemiec** (*Taenia selium*) *(Tab. XII, fig. 20)*, dosięga kilkunastu metrów długości; różni się tem, że ma ciało zupełnie płaskie, złożone z kilku tysięcy pierścieni spłaszczonych, jednostajnie zbudowanych; główka jej opatrzona jest przyssawkami lub haczykami (fig. 358 C), za pomocą których przyczepia się do ścianki jelita; całą powierzchnią zaś ciała wchłania przerobione soki swego „gospodarza," t. j. zwierzęcia, w którego przewodzie pokarmowym żyje. Tasiemiec rozrasta się w ten sposób, że przy główce tworzą się ciągle nowe pierścienie, przez co starsze i największe zostają w tył odsuwane. Jaja rozwijają się w żołądku wołu; w mięśniach zaś tego zwierzęcia przechowuje się niedorośnięta forma tasiemca, jakby rodzaj poczwarki, zw. *węgrem* albo *bąblowcem* (fig. 356 B), który rozwija się w żołądku człowieka, dostawszy się tam z mięsem. Tu przeszedłszy do jelit, czepia się za pomocą przysawek i haczyków ścianki jelita i wyrasta w tę formę tasiemca, jaką widzimy na fig. 358 A i na *Tab. XII, fig. 12, a* — zmniejszony; *b* — kilka ogniw naturalnej wielkości.

Fig. 358. Tasiemiec (Soliter długogłowy) (A); C—głowa jego; B—węgr, (zmniejsz.).

Inne gatunki tasiemców żyją w różnych gatunkach zwierząt; wszystkie muszą przejść przez dwóch gospodarzy, zanim się rozwiną.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.

Typ IV. Mięczaki *(Mollusca)*.

258. Zwierzęta tu należące rzadko miewają członki zewnętrzne. Ciało ich okryte jest zwykle utworem skórnym, t. zw. *płaszczem*, który bardzo często wydziela wapienną skorupę czyli *muszlę*. Pod względem organizacji wewnętrznej: organów trawienia, krążenia krwi, oddychania, układu nerwowego i narządów zmysłów, stoją one wyżej od owadów, zbliżając się bardziej do kręgowców. Oddychają przeważnie skrzelami, niektóre płucami. Rozmnażają się z jaj. Do tego typu należy kilkanaście tysięcy gatunków, które tworzą kilka klas.

---

259. Do klasy I-ej **głowonogich** (*Cephalopoda*) należą mięczaki, mające ciało złożone z dwóch wyraźnych części: z tułowia i głowy, opatrzonej parą dużych oczu i licznemi chwytnemi ramionami, służącemi zwierzęciu jako nogi. Najpospolitsze z tej klasy są:

Żeglarek (*Argonauta argo*) (*Tab. XII, fig. 21*); ma on 8 długich nóg, zaopatrzonych w liczne przysawki. Muszla, w której zwierzę mieści się luźnie, ma wielkość do 20 cm. i perłowy połysk. Żyje w głębi morza Śródziemnego. Płynie po powierzchni wody, mając dwa ramiona podniesione.

Mątwa *(Sepia officinalis)* (*Tab. XII, fig. 22)*; znajduje się w morzach europejskich; żywi się rybami i rakami, na które czatuje w pobliżu brzegów. Skoro ją prześladuje nieprzyjaciel, ratuje się tem, iż z osobnego gruczołu wypuszcza ciecz brunatną, która zamąca wodę, pozwalając mątwie ukryć się między kamienie dna morskiego. Cieczy tej używają do przygotowania farby *(sepji);* mięso mątwy jest jadalne; znajdująca się pod skórą wapienną skorupa znana jest pod nazwą *„kości sepji"* (*Os sepiae).*

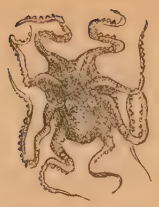


Fig. 359. Ośmiornica, (znacznie zmniejszona).

Z głowonogów **Ośmionogi** (*Octopus*), mające ośm długich ramion, dosięgają znacznej wielkości; niekiedy bywają niebezpieczne dla człowieka, którego łatwo udusić mogą temi długiemi i wijącemi się jak węże ramionami, zaopatrzonemi w niezliczone przysawki. Z tych **Ośmiornica** (fig. 359) zamieszkuje morze Śródziemne.

---

260. Do drugiej klasy, t. zw. **brzuchopełzów** (*Gasteropoda*), należą **Ślimaki**, t. j. mięczaki pełzające, nieopatrzone nogami, o ciele mniej lub więcej wydłużonem, pokrytem zwykle skorupką skręconą, którą wydzielają gruczoły płaszcza (skóry). Część ślimaka, wystająca ze skorupy, nazywa się *nogą* albo *stopą*, w niej mieszczą się wszystkie wewnętrzne organa, jak: serce, żołądek i t. p. Na głowie znajdują się dwie pary rożków, w każdym z nich mieści się po jednem wysuwalnem oku; dalej paszcza, w której jest język i blaszka ostra, t. zw. *tarka*, do miażdżenia pokarmów. Ślimaki oddychają płucami albo skrzelami; rozmnażają się z jaj. Żyją w wodzie lub na lądzie. Żywią się przeważnie pokarmem roślinnym.

261. Ze *ślimaków* najbardziej pospolitym jest **Ślimak ogrodowy** *(Helix pomatia)* (*Tab. XIII, fig. 1*), spotykany wszędzie, zwłaszcza na wapnistym gruncie. W dzień słoneczny wypełza na drzewa i objada liście. Jest bardzo żarłoczny, a przez to szkodliwy. Skorupka jego szara jest śrubowato skręcona; łazi, wyciągnąwszy się całkowicie i kręcąc skorupką na grzbiecie; podrażniony, chowa się w nią natychmiast. Ku jesieni zakleja otwór swego domku wapnistą zasklepką cz. wieczkiem, którą wydziela z podobnych gruczołków, jak skorupkę; tak zamknięty zimuje. Dochodzi do kilku centymetrów długości. Bywa jadany jako przysmak.

Ślimak maskowiec *(Triodopsis personata) (Tab. XIII, fig. 2)*, znajduje się w lasach pod próchniejącem drzewem i w trawie; przeważnie spotyka się w krajach górzystych,

Błotniak stawowy *(Limnaea stagnalis) (Tab. XIII, fig. 3)* ma skorupę barwy żółtawej: jest bardzo pospolity w wodach stojących; trzymają go i w akwarjach.

Żyworodka pospolita *(Paludina vivipara) (Tab. XIII, fig. 4)*, rodzi żywe młode, które mają już małe skorupki na sobie; znajduje się w wodach stojących; dobrze się nadaje do hodowli w akwarjum.

Na *Tab. XIII, fig. 5* widzimy muszlę **Skrzydlaka** *(Strombus)*, jednego z największych ślimaków morskich.

Stożek marmurowy *(Conus marmoreus) (Tab. XIII fig. 6)* pospolity w morzach zwrotnikowych, odznacza się skorupą pięknie ubarwioną.

Stożek różowy *(Tab. XIII, fig. 7)*, ma muszlę różową, z małym otworem. Stożki żywią się pokarmem mięsnym.

Mitra biskupia *(Mitra episcopalis) (Tab. XIII, fig. 8)* żyje w morzach u wybrzeży Indji wschodnich.

Rozkolec drobny *(Murex tenissima) (Tab. XIII, fig. 9)* spotyka się również w morzach okalających Indje; odznacza się muszlą wydłużoną z licznemi kolcami; żywi się innemi mięczakami.

Schodówka cenna *(Scalaria pretiosa) (Tab. XIII, fig. 10)* pospolita jest w morzach okalających Indje. Przywożą ją z Cejlonu. Muszle jej przed kilkudziesięciu laty ceniono tak wysoko, że płacono po parę tysięcy franków za ładne okazy. Dosięga 50 cm. długości.

Nieco podobna do niej, lecz mniejsza (35 cm.) jest **Schodówka pospolita** *(Scalaria communis)*, znajdująca się w morzu Śródziemnem.

Jantyna krucha *(Janthina fragilis) (Tab. XIII, fig. 11)*, żyje w oceanie Atlantyckim i w morzu Śródziemnem. Na nodze ma pęcherz, do którego wydziela kleistą substancję i w nią składa jaja.

Słuchotka brodawkowata *(Haliotis tuberculata) (Tab. XIII, fig. 12)*, ma bardzo ładną muszlę, wewnątrz z połyskiem konchy perłowej, na zewnątrz okrytą brodawkami, z szeregiem otworków wzdłuż brzegu. Znajduje się na wybrzeżach Hiszpanji i Portugalji.

Zajączek morski *(Aplysia depitans) (Tab. XIII, fig. 13)*, ma bardzo niewielką tylko muszlę na grzbiecie; pełza jak ślimak po skałach morza Śródziemnego; wydziela sok purpurowy, bardzo ostry, powodujący zapalenie skóry. Jest jadowity i w starożytności używano go do sporządzania napojów trujących.

262. Niektóre ślimaki nie mają skorupy tylko na grzbiecie małe stwardnienie. Do takich *nagich ślimaków* należy **Podrożec** (*Arion empiricorum*) (fig. 360), barwy czarnej; żyje w lesistych i górzystych okolicach, gdzie po deszczu wypełza zwykle na ścieżki leśne. Podobnym do tego jest **Pomrowca** czyli **Ślinik**, również nagi, barwy szarej.

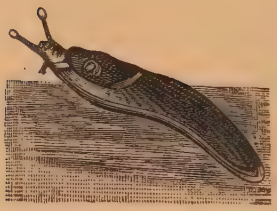


Fig. 360. Podrożec.

263. Trzecia klasa **Małże** (*Lamellibranchiata*), obejmuje mięczaki o budowie podobnej do ślimaków, z tą głównie różnicą, że mają skorupę złożoną z dwóch części, czyli *muszli*. Skorupy te, połączone z sobą więzami i mięśniami, t. zw. *zamkiem*, zwierzę może dowolnie otwierać i zamykać, wysuwając nogę, przy pomocy której pełza, skacze i pływa. Małże oddychają skrzelami, rozmnażają się z jaj. Organ wzroku, słuchu i dotyku mają na brzegach *płaszcza*. Niektóre małże mają na nodze *gruczoł bisiorowy*, który wydziela nici, t. zw. *bisior*, służący zwierzęciu do przyczepiania się.

Fig. 361. Skorupa omułka rzecznego.

Do *małżów* należą:

Omułek rzeczny (fig. 361), długi na 2—4 cm., żółtawy z fijoletowemi pręgami; znajduje się w rzekach, gdzie przyczepia się do kamieni za pomocą bisioru.

Omułek jadalny (*Mytilus edulis*), (*Tab. XIII, fig. 16*), znajdujący się we wszystkich prawie morzach europejskich. Jedzą go gotowanego, smażonego i marynowanego. Ma smak przyjemny, przypominający mięso raka.

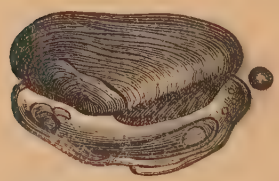


Fig. 362. Skójka perłorodna.

Skójka malarska (*Unio pictorum*) należy do najpospolitszych małżów w rzekach i stawach.

Również rozpowszechniona jest **Skójka perłorodna** (*Unio s. Maja margaritifera*) (fig. 362), o ładnej konsze, połyskującej wewnątrz świetnemi barwami, znana ogólnie pod nazwą *konchy perłowej*.

264. **Szczeżuja** *(Anodonta)* dochodzi do 20 cm. długości; skorupę ma cienką, kształtu jajowatego, barwy oliwkowej, brunatnej i t. p. Żyje przeważnie w wodach o dnie mulastem.

Skałotocz palczak *(Pholas dactylus) (Tab. XIII, fig. 14)*, żyje we wszystkich morzach europejskich; świdruje otwory w drzewie i w skałach i tam przesiaduje. Podobne życie pędzi **Świdrak okrętowy** *(Toredo navalis)*.

Odgiętek zw. **Śniednikiem** *(Tellina radiata)* (*Tab. XIII, fig. 15*), znajduje się w oceanie Atlantyckim, zagrzebany w piasku morskim; podczas odpływu wygrzebują go i używają na pokarm.

Grzebień wielki *(Pecten maximus) (Tab. XIII, fig. 17)*, znajduje się w morzach europejskich i jest jadalny; dosięga znacznej wielkości.

265. **Ostryga jadalna** *(Ostrea edulis)* (fig. 363) dochodzi do 12 cm., barwy z wierzchu szarej, wewnątrz biała jak porcelana; znajduje się we wszystkich morzach europejskich i w strefie gorącej, gdzie żyje przyczepiona zwykle do skał i korzeni na dnie morskiem. Ostrygi są bardzo cenione przez smakoszów. We Francji i Anglji w nadbrzeżnych miastach hodowane są ostrygi sztucznie w t. zw. *parkach*. Są to zbiorniki, do których doprowadzają wodę z morza; za pożywienie służą im wymoczki i t. p. Ostrygi sztucznie hodowane są jeszcze bardziej cenione.

Fig. 363. Ostryga.

Nadmienić tu należy jeszcze o **Perłopławce prawdziwej** *(Meleagrina margaritifera)* (fig. 364), dającej *perły prawdziwe*, które powstają jako wytwór chorobliwy wtedy, gdy pod skorupę dostanie się jakieś obce ciało, np. piasek; wtedy małż wydziela substancję krzepnącą i przybierającą zwykle kształt kulisty. Zamieszkuje morza strefy gorącej.

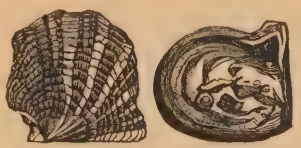


Fig. 364. Perłopławka.

Typ V. Szkarłupnie *(Echinodermata).*

266. Mają budowę promienistą, t. j. ciało ich nie daje się podzielić na dwie połowy, lecz na kilka równych części w kierunku promieni. Są to mieszkańcy mórz. Organizacja wewnętrzna doskonała. Ze skóry wydzielają wapnistą substancję, która tworzy na powierzchni oddzielne mikroskopowej wielkości ciałka różnych kształtów, albo stanowi skorupę całkowitą, opatrzoną nieraz licznemi kolcami. Rozmnażają się z jaj. Młode są zupełnie do dorosłych niepodobne.

Do typu *szkarłupni* należą 4 klasy: pierwszą stanowią **Jeżowce**, przedstawicielem których może być **Jeżowiec pospolity** (*Echinus esculentus*) (fig. 365). Ma on ciało kuliste, jak jabłko, okryte pancerzem, złożonym z 20-tu rzędów blaszek spojonych z sobą, barwy ceglasto - czerwonej. Blaszki te opatrzone są w ruchome kolce barwy białawej, które pomagają przy chwytaniu zdobyczy. Pomiędzy kolcami są otworki, przez które jeżowiec wyciąga maleńkie nóżki z przysawkami i przy pomocy nich zwierzę pełza po dnie. Otwór gębowy znajduje się na spodniej stronie. Jeżowiec pospolity zamieszkuje morza europejskie, zwłaszcza południowe. Żywi się roślinami i drobnemi zwierzątkami.

Fig. 365. Jeżowiec pospolity.

Jeż morski (*Heterocentrotus mamillatus) (Tab. XIII, fig. 18*), różni się tem od poprzedniego, że ma kolce długie i szerokie, barwy brunatnej z białą. Żyje w oceanie Indyjskim i w morzu Czerwonem, skąd przez kanał Suezki wędruje do morza Śródziemnego.

Jeżowce znajdowały się dawniej w morzach w wielkiej ilości; w skałach, wytworzonych przez morza, np. w skałach kredowych, znajdują się liczne jeżowce skamieniałe.

267. Drugą klasę *szkarłupni* stanowią **Rozgwiazdy** (*Asterias)*, mające ciało spłaszczone, podobne do gwiazdy, złożone z 5 lub 10 promieni, pokryte skorupą, na której są liczne kolce i kurczliwe nóżki. Nóżki te połączone są w zwierzęciu z kanalikami, do których dopływa woda; przy pomocy jej, nóżki kurczą się lub prostują, a wskutek tych ruchów zwierzę może pełzać. Rozgwiazdy żywią się ślimakami i innemi mięczakami.

Fig. 366. Gwiazda morska.

Z rozgwiazd pospolitą jest **Gwiazda morska** czyli **Rozgwiazda czerwona** (fig. 366), znajdująca się w morzu Północnem.

Do tej klasy należą także **Wężowce** cz. **Wężowidła** (*Ophiura) (Tab. XIII, fig. 19)*, różniące się od właściwych gwiazd morskich tem, że mają bardzo cienkie, długie i giętkie ramiona.

268. Trzecią klasę stanowią **Liljowce** *(Cricoideae)*, nazwane tak z powodu podobieństwa do kwiatów; żyją w głębi oceanów, np. **Lilja morska** (*Pentacrinus*) (fig. 367).

Fig. 367. Lilja morska.

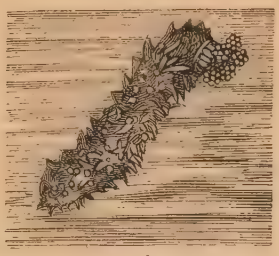


Fig. 368. Strzykwa.

269. Czwartą klasę stanowią **Strzykwy** *(Holoturiae)* (fig. 368) o ciele robakowato-wydłużonem; otwór gębowy mają na końcu ciała, otoczony wieńcem czułków, służących do chwytania zdobyczy; ciało pokryte nóżkami i wapnistemi blaszkami. Zamieszkują morza podzwrotnikowe; trzymają się bliskości brzegów, gdzie w mule szukają pożywienia. W Chinach używają strzykwy jako przysmaku.

Typ VI. Jamochłonne *(Coelenterata).*

270. Są to zwierzęta o bardzo nizkiej organizacji; każde zwierzątko ma postać podobną do szklanki: zagłębienie wewnątrz ciała stanowi zarazem narząd trawienia, do którego zwierzę napędza rozmaite drobne istoty za pomocą chwytników, otaczających ten otwór. Z jamy tej pokarm przetrawiony rozchodzi się kanalikami po całem ciele i odżywia zwierzę. Żyją zwykle kolonjami, tworząc jedną zbitą masę, przyczem kanały rozprowadzające pożywienie są wspólne. Niektóre wydzielają wapnistą substancję, z której tworzą wspólne podłoże dla całej kolonji (korale).

Fig. 369. Meduza.

Rozróżniamy tu cztery klasy: **Polipy, Meduzy, Żywłogi** i **Gąbki.**

Meduzy są to formy swobodnie pływające po morzu, galaretowate, opatrzone zwykle ramionami chwytnemi.

Do polipów należą **Korale;** są to maleńkie żyjątka (fig. 371), które wydzielają rogowatą lub wapnistą substancję, t. zw. *koralowinę*, biało lub czerwono zabarwioną, pokrytą miękką powłoką, w której żyją, wystając częścią na zewnątrz. Na koralowinie tej polipy ciągle rozmnażają się, tworząc jakby pączki, które rosną i wytwarzają coraz nowe rozgałęzienia, podczas gdy w dolnej części koralowiny zamierają. W ten sposób powstają jakby ogromne krzewy, dołem coraz grubsze i coraz więcej rozgałęzione. Gdy budowa takiego polipnika dojdzie do powierzchni wody, polipy przestają budować ku górze, rozszerzając koralowinę pod spodem. Z niej powstają rafy podwodne, nader niebezpieczne dla żeglugi, — a gdy na nie morze i wiatr naniosą muł, muszelki, piasek, a wreszcie nasiona roślin, tworzy się

wkrótce jakby wał porosły roślinami, w środku którego znajduje się woda. Tego rodzaju wyspy koralowe noszą nazwę *atolów* (fig. 370). Korale zamieszkują morze Śródziemne i inne morza podzwrotnikowe.

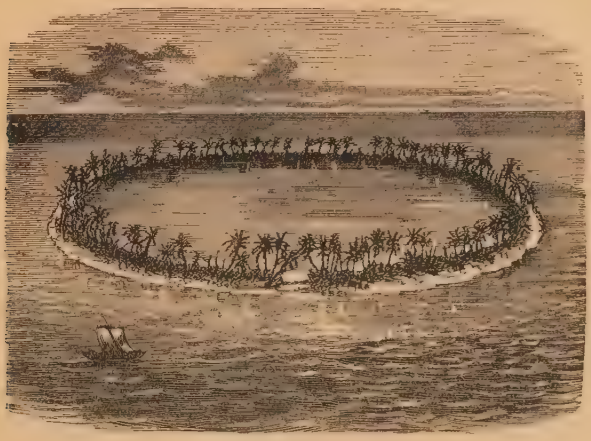


Fig. 370. Atol.

Z korali przedstawione są na *Tab. XIII, fig. 22*: koralowina **Koralowca czerwonego** *(Corallium nobilis rubrum)* (fig. 371), którego gałązki czerwone używane są na rozmaite wyroby, paciorki, zw. koralami prawdziwemi i t. p.; na

Fig. 371. Korał czerwony z wystającemi polipami.

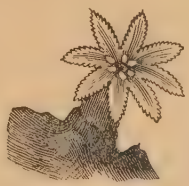


Fig. 372. Polip koralowy.

Fig. 373. Ukwiał.

fig. 21 **Kwiatowiec** *(Madraepora)* cz. **korał biały**; na *fig. 23* **Piórówka czerwona** *(Pomatula rubra)*.

Do rzędu polipów należą **Ukwiały** *(Actynia)* (fig. 373),

żyjątka podobne do korali, żyjące pojedyńczo i nie tworzące wspólnych polipników; dochodzą one do dość wielkich rozmiarów i przytwierdzone są zwykle do dna morskiego, albo żyją na muszlach mięczaków i na muszli raka *biernatka*. Ukwiały mają postać woreczków, z których wychodzą liczne chwytniki, są prześlicznie ubarwione i wyglądają w morzu, jak kwiaty różnokolorowe.

Fig. 374. Życie na dnie morskiem: u góry widać pływającego rekina i młota, niżej meduzę, mątwę, ośmiornicę: jednę pływającą, drugą leżącą na dnie; na lewo rybojeż, niżej gąbka, pławikonik, koral, rozgwiazda; na samem dnie: gąbki, kraby, perłopław; na prawo jeżowce i korale; całe dno pokryte wodorostami morskiemi, morszczynami, listownicami i t. p.

W wodach słodkich znajduje się należąca również do polipów **Stułbia zielona** (*Hydra viridis*) (*Tab. XIII, fig. 24*), przyczepiona czasem do rzęsy wodnej. Ma delikatne, nitkowate ciało, w górze rozgałęziające się, barwy zielonawej. Żywi się drobnemi żyjątkami, które zabija ciałkami parzącemi, ukrytemi w skórze. Rozmnaża się za pomocą jajeczek, albo przez pączkowanie, wskutek czego każda ucięta część hydry może odrosnąć. Stąd powstało przysłowie; „kto łeb urwie hydrze, ten zdusi centaury."

271. **Gąbki** (fig. 375), są to także małe miękkie zwierzątka, które wydzielają z siebie substancję gąbczastą, wapnistą, krzemienistą lub rogową, co stanowi niejako ich szkielet. Przez otwory gąbki woda wchodzi do wnętrza i pozostawia części pożywne. Gąbka, której używamy do mycia, jest to właśnie taki rogowy szkielet gromady gąbek. Gąbki zamieszkują przeważnie dna morskie, skąd wyławiają je nurkowie, albo wydobywają przy pomocy długich tyk z grabiami żelaznemi. Najwięcej cenione gąbki pochodzą z morza Śródziemnego. W wodach słodkich znajdują się też gąbki, ale nie dochodzące wielkich rozmiarów.

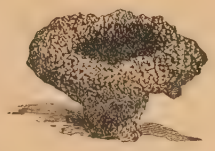


Fig. 375. Gąbka.

Żywłogi obejmują liczne gatunki, żyjące gromadami, a tak ułożone, że tworzą jakby jedną istotę dziwacznie rozgałęzioną, np. *Physophora hydrostatica* (*Tab. XIII, fig. 20*), znajdująca się w oceanie Atlantyckim i w morzu Śródziemnem. Jest to właściwie masa zwierzątek, stanowiąca jedną kolonję, w której każde, jakby członek tego ciała, pełni inną czynność i stosownie do tego jest przeobrażone. U góry tej kolonji jedna część jest woreczkiem z powietrzem; dalej idzie szereg zwierzątek przekształconych na pęcherze pławne, inne pełnią czynność żołądków, inne chwytników, inne służące do rozmnażania i t. p.

Typ VII. Pierwotniaki *(Protozoa)*.

272. Są to istoty bardzo drobne, których zwykle gołem okiem dostrzedz nie można. Całe ciało ich składa się z mniej lub więcej jednostajnej masy śluzowatej czyli protoplazmy, która w pewnych miejscach przybiera kształt rzęsów lub długich nóżek i otoczona jest na zewnątrz błoną, lub wydzielonym przez nią pancerzem z rogu, albo muszelką wapienną. Żyją przeważnie w wodach stojących, zwłaszcza zawierających rośliny gnijące. Poruszają się wskutek skurczania się i wydłużania całego ciała. Niektóre żyją przytwierdzone do roślin, albo pasorzytują na innych zwierzętach, np. **Gregaryny** (fig. 376), powodując różne choroby. Żywią się drobnemi roślinami, napotkanemi na drodze, które otaczają swem ciałem i pochłaniają. Rozmnażają się w bardzo prosty sposób, t. j. każde żyjątko dzieli się na dwie równe części, każda część rośnie oddzielnie, przyjmując pewien właściwy kształt, ta dzieli się znowu i t. d. Najprostszą postacią tego typu jest **Ameba** (fig. 377), widzialna tylko pod mikroskopem; ciało jej stanowi masa śluzowata, która może dowolnie zmieniać kształt i poruszać się.

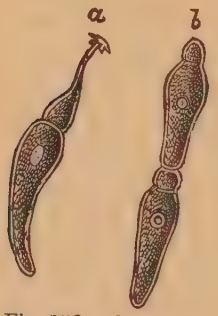


Fig. 376. Gregaryny.

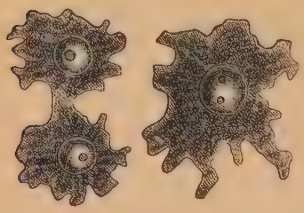


Fig. 377. Ameba i jej podział.

273. Typ pierwotniaków dzielą na trzy klasy:

Pierwsza: **Wymoczki**, maleńkie żyjątka, widzialne tylko pod

szkłem powiększającem, otoczone zazwyczaj rzęskami, przy pomocy których poruszają się szybko i chwytają zdobycz. Żyją głównie w miejscach, gdzie są rośliny gnijące, tworząc na nich ślizką białawą powłokę, a czasami na zwierzętach. Wymoczki mają kształt bardzo rozmaity, tak np. **Wirczyki** *(Vorticella)* (*Tab. XIII, fig. 26* i *27*, powiększona), mają ciało wydłużone dołem w nóżkę, którą przytwierdzają się, górą zaś w postaci kubeczka z rzęskami, któremi ciągle poruszają. Żyją gromadkami po kilka lub kilkanaście.

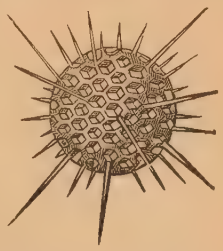


Fig. 378. Radiolaria (znacznie powiększona).

Drugą i trzecią klasę stanowią **Korzenionóżki** *(Rhizopoda)*, np. **Radiolaria** (*Słonecznica*) (fig. 378) i **Otwornice** *(Foramnifera)*, również maleńkie istotki, pokryte wapnistą skorupką; żyją w morzu w wielkiej ilości; tu zamierając, padały na dno i z czasem utworzyły znaczne pokłady. Są to t. zw. pokłady kredowe, tak wielkie, że jako skały wysunęły się na powierzchnię morza. Na załączonym rysunku (fig. 379) widzimy, że kawałek kredy składa się wyłącznie ze skorupek i muszelek takich przedwiecznych zwierzątek.

Fig. 379. Kawałeczek kredy, widziany pod mikroskopem.

Na pierwotniakach kończymy opis zwierząt, są to bowiem najniższe istoty zwierzęce. W następnym rozdziale przechodzimy do opisu *królestwa roślinnego*.

KRÓLESTWO ROŚLINNE.

274. Królestwo roślinne, zarówno jak i zwierzęce dzieli się na szereg odrębnych *typów* czyli *gromad*.

Przedewszystkiem rozróżniamy dwa wielkie *działy:* **rośliny kwiatowe** i **bezkwiatowe**.

Do pierwszego należą rośliny, mające kwiaty i owoce i rozmnażające się za pomocą *nasion*; mają one najwyższą organizację.

Rośliny *bezkwiatowe* nie mają kwiatów, owoców, nasion; rozmnażają się za pomocą t. zw. *zarodników*, które tworzą się w osobnych organach, zwanych *zarodniami*. Za przykład takich zarodników służyć mogą zarodniki widłaków, proszek, znany powszechnie pod nazwą *likopodium*, lub proszek, wysypujący się, gdy pęka purchawka (rodzaj grzyba).

Wśród bezkwiatowych wyróżniamy rośliny **plechowe** i **naczyniowe**.

Do plechowych zaliczamy takie, które nie mają prawdziwych korzeni, ani łodygi, ani liści, lecz wyglądają jako mniej więcej bezkształtne masy. Za przykład ich mogą służyć *porosty*, rosnące na pniach drzew, kamieniach, parkanach, *grzyby* i t. d. Pośrednie stanowisko zajmują *mchy;* chociaż niektóre z nich mają łodygę i liście, lecz budowa ich wewnętrzna różni się od prawdziwych roślin naczyniowych.

Rośliny naczyniowe mają w korzeniach, łodygach i liściach *naczynia*, po których płynie woda z korzeni do liści. Wszystkie rośliny kwiatowe mają owe rureczki, należą więc do naczyniowych.

275. W królestwie roślinnem rozróżniamy następujące typy:

1. **Wodorosty:** są to przeważnie zielone, drobne bardzo roślinki, pokrywające często powierzchnię wód stojących zielonemi, zbitemi darninkami, które przy bliższem rozpatrzeniu okazują się złożonemi z cieniuchnych poplątanych z sobą nitek;

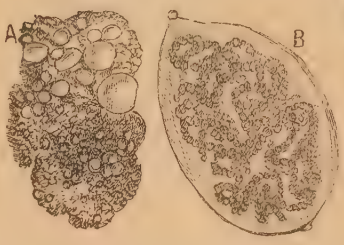


Fig. 380. Gałęzatka. Fig. 381. Trzęsidło. Wodorosty wód stojących (powiększone).

Fig. 382. Wodorosty morskie (zmniejsz.).

rosną one także na wilgotnej ziemi, na korze drzew i t. d., większe zaś rosną w morzu (np. morszczyny) (fig. 382).

2. **Grzyby:** są to powszechnie znane rośliny, pozbawione

Fig. 383. Pieczarki.

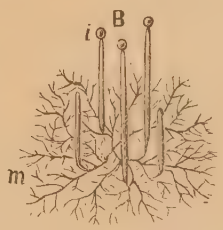


Fig. 384. Pleśń.

zieleni, spotykane w lasach i t. p., w postaci trzona z kapeluszem (fig. 383); nierównie wszakże liczniejsze ich gatunki należą do istot mikroskopowych i składają się jedynie z drobnych włókienek bezbarwnych. Należą tu: pleśnie (fig. 384), drożdże, sporysz, śnieć, rdza i inne, sprawiające choroby roślin, a niekiedy zwierząt i ludzi.

3. **Porosty:** są to płaskie lub rozgałęzione twory, szare, żółtawe lub zielonawe (np. *Tarczownica*, fig. 385 i *Chrobotek*, fig. 386), okrywające korę drzew, parkany, kamienie lub ziemię (w gęstych lasach), często tak mało podobne do roślin, że gotowi jesteśmy wziąć je za plamy na kamieniu lub korze.

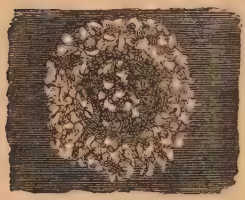


Fig. 385. Tarczownica (porost).

4. **Mchy.** Tu należą roślinki zielone, rosnące zwykle na wilgotnej ziemi lub na korze drzew (z północnej strony). Jedne z nich **(Wątrobowce)** mają postać bezkształtnych plech, lub też zaledwie ukształtowane mają liście. Na plesze wyrastają na nóżce organy rozmnażania. Za przykład ich

Fig. 386. Chrobotek (porost).

Fig. 387. Porostnica: *a*—plecha z organami rozmnażania, *b*—tenże organ powiększony.

Fig. 388. Mech liściasty; B—puszka.

może służyć *Porostnica* (fig. 387), rosnąca w cienistych i wilgotnych miejscach.

Inne **Mchy liściaste** czyli **właściwe** (fig. 388) są ładnie ukształtowane; mają łodygę i liście podobne do roślin wyższych, zielonej barwy. W pewnym okresie wzrostu znajdujemy na szczycie ich łodyżek osobliwe utwory w kształcie *puszek*, umieszczonych na długich nóżkach. Są to *zarodnie*. Puszka taka ma zwykle nakrywaczkę, która przy dojrzewaniu odpada i z wnętrza wysypuje się drobny pyłek *zarodników*.

5. **Paprocie** (fig. 389), są to większe rośliny, mające postać krzewów lub drzew o liściach bardzo pięknie wycinanych. Na liściach tych w pewnym czasie możemy dostrzedz u spodu brunatne plamki; są to *kupki zarodni*, z których każda zawiera bardzo liczne *zarodniki* w postaci drobnego pyłku (fig. 390).

Fig. 389. Paproć, wyrastająca na murze.

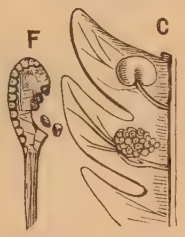


Fig. 390. C — kawałek liścia paproci z kupkami; F — pękająca zarodnia i zarodniki powiększone.

6. **Skrzypy**: (fig. 391) rośliny zielne, niewysokie, odznaczają się osobliwym kształtem: zamiast liści mają gałązeczki promienisto ułożone. Łodyga i listki są szorstkie. Rosną na polach, w lasach, w miejscach wilgotnych. *Zarodnie* wyrastają tu na końcach pędów w postaci osobnych, tarczowato ułożonych woreczków, które razem tworzą buławiaste rozszerzenie na wierzchołku.

Fig. 391. Skrzyp ulistniony (*b*) i zarodnionośny (*a*).

7. **Widłaki** są to rośliny widlasto rozgałęzione, o liściach drobnych, łuskowatych; *zarodnie* tworzą się tu przeważnie na dolnej powierzchni osobnych listków, zgromadzonych u końca łodygi (fig. 392).

Fig. 392. Widłak z kłoskami zarodni.

276. 8. **Rośliny kwiatowe**, są to znane wszystkim rośliny, do których należy przeważna większość naszych **ziół, krzewów**

i **drzew.** Charakterystyczną ich cechą są *kwiaty* (fig. 393), składające się zwykle z 4-ch części: 1) *kielicha*, 2) *korony*, 3) *pręcików A*, 4) *słupka B.* Części kielicha nazywamy *działkami*; są one zwykle zielone, podobne do drobnych listków; części korony — *płatki*, są zwykle jaskrawo zabarwione. Na końcu *nici* pręcikowych znajdują się *pylniki*, z których wysypuje się pyłek. Pyłek ten musi dostać się na górną część słupka *(znamię)*, ażeby kwiat mógł przemienić się na owoc. Wewnątrz słupka, w dolnej jego części (*zawiązku*), znajdują się drobne zielone utwory *(zalążki)*. Gdy pyłek upadnie na znamię, wyrasta z niego cienka rureczka *(l)*, (niewidzialna gołem okiem) i rośnie ku zalążkom, aby się połączyć z jednym z nich. Skoro to nastąpi, słupek (fig. 394) zaczyna się rozrastać, przemieniając się w *owoc*, zalążki zaś—w *nasiona*. Pozostałe części kwiatu więdną i opadają. Części słupka przemienione w owoc nazywają się wogóle *oboowocnią;* może ona być *soczystą*, *mięsistą* lub *suchą*.

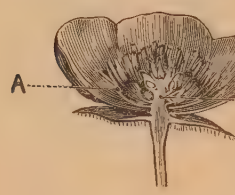


Fig. 393. Kwiat. A—pręciki; B—słupek z zalążkami w zawiązku.

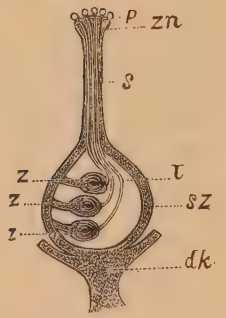


Fig. 394. Słupek zapylony (powiększony), *zn*—znamię, *s*—szyjka, *z*—zalążki, *sz*—zawiązek, *p*—pyłek.

Nie wszystkie wszakże rośliny mają kwiat tak ukształtowany, jak opisaliśmy. Niektóre mają tylko zalążki, umieszczone na osobnych łuskach (fig. 395), a na innych podobnych łuskach—pręciki. Ponieważ zaś nie mają słupków, więc nie mogą mieć owoców, tylko nagie nasiona. Gromadę tę nazywamy roślinami *nagonasiennemi*: do tych należą wszystkie drzewa szyszkowe. Szyszki składają się właśnie z łusek, na których znajdują się zalążki, później przekształcające się w nasionka.

Fig. 395. Łuska z szyszki świerku z zalążkami.

Wszystkie pozostałe rośliny, mające słupek, z którego powstaje owoc, okrywający nasiona, nazywają się *okrytonasiennemi*; te

zaś, stosownie do tego, czy nasiona kiełkują jednym, czy dwoma listkami, dzielimy na *jednoliścieniowe* i *dwuliścieniowe*.

277. Cały ten podział królestwa roślinnego przedstawia następująca tablica:

Królestwo roślinne.

- Plechowe
  - I. Wodorosty.
  - II. Grzyby.
  - III. Porosty.
- Naczyniowe
  - IV. Mchy.
  - V. Paprocie.
  - VI. Skrzypy.
  - VII. Widłaki.
  - VIII. Rośliny kwiatowe.
    - Nagonasienne.
    - Okrytonasienne.
      - Jednoliścieniowe
      - Dwuliścieniowe

  } Kwiatowe

} Bezkwiatowe

W wykładzie naszym nie będziemy się wszakże trzymać tego podziału, lecz obierzemy praktyczniejszy, bardziej odpowiadający użytkom, jakie ma człowiek z roślin, miejscom, gdzie rosną i t. p.

Ażeby podane niżej opisy były zupełnie zrozumiałe, powinniśmy się poznać jeszcze z niektóremi terminami botanicznemi.

Każdemu wiadomo, że większa część roślin składa się z *korzenia, łodygi* czyli *pędu* i *liści*. Pęd główny, jeśli jest gruby i drzewny, nazywa się *pniem*. Liście, stosownie do kształtu, mają nazwy rozmaite. Tu zaznaczamy, że rozróżniamy liście *pojedyńcze*, t. j. złożone z pojedyńczego liścia z ogonkiem lub bez (wtedy nazywa się *siedzącym*), oraz *złożone*, t. j. takie, w których po kilka listków znajduje się na wspólnym ogonku (np. róża, groch, akacja i t. d.). Kwiaty mogą się znajdować albo *pojedyńczo*, albo zebrane licznie wokół joednej szypułki, i tworzą t. zw. *kwiatostan*.

I. Drzewa owocowe.

278. Drzewa owocowe hodują w ogrodach dla owoców. Niewiele jest wśród nich takich, które, będąc posadzone wprost, dają dobre owoce. Większość wymaga *uszlachetnienia*. Wykonywa się to za pomocą *szczepienia* (fig. 396 i 397), które tak się odbywa: na ściętym pieńku dzikiego gatunku *(płonki)* wycina się szparę, w którą wkłada się *zraz*, t. j. gałązkę z pączkami, odpowiednio wyciętą z udoskonalonej już rasy drzewa, czyli wydającego dobre owoce. Miejsce to smaruje się maścią i obwiązuje mocno; wkrótce zraz zrasta się z drewnem płonki, czerpie z niej pożywienie, rośnie, pączki się rozwijają i wydają gałęzie, które zwykle po kilku latach pokrywają się kwiatami, dającemi owoce lepsze, t. j. takie same, jak drzewo, z którego zraz był wzięty.

Fig. 396. Szczepienie: A—zraz, B—płonka, C—szpara.

Fig. 397. Inny rodzaj szczepienia, t. zw. oczkowanie.

Rozróżniamy: 1) owoce soczyste, zawierające nasiona, otoczone skórzastym lub twardym nasiennikiem, jak np. jabłko, gruszka; są to *jabłczaki* (fig. 398); 2) owoce, zawierające ziarno w twardej skorupie (pestka), otoczonej soczystem mięsiwem np. śliwka lub wiśnia; są to *pestkowce* (fig. 399); 3) owoce. których nasienie zawarte w łupinie, otoczone jest skórzastą osłoną (*orzech*); są to np. orzech, kasztan.

Fig. 398. Gruszka *(jabłczak)*, poprzecznie przecięta.

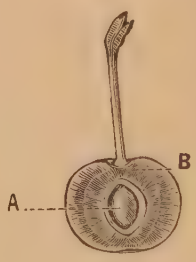


Fig. 399. Pestkowiec *(wiśnia)*, A—pestka.

279. Najważniejsze z drzew owocowych są:

Jabłoń (*Pyrus Malus)* (fig. 400) rośnie dziko w gajach i zaroślach, i rodzi wtedy kwaśne, niezdatne do jedzenia jabłuszka. Przez uszlachetnienie wydaje niezliczoną ilość odmian, wśród których ważniejsze są: *renety*, *bursztówki*, *kalwile*, *papierówki*, *olbrzymki* i wiele innych. Liście ma kształtu jajowatego, śpiczaste, z brzegu piłkowane, o ogonkach dwa razy krótszych od liścia, zwykle gęsto omszone. Kwiaty białe, na zewnętrznej stronie różowe. Drewno jabłoni jest miękkie, kora gładka. Korona drzewa jest zaokrąglona, nadaje mu kształt ładny.

Fig. 400. Gałązka jabłoni z kwiatem.

Grusza *(Pyrus communis)* (fig. 401) wyższa jest od jabłoni i ma koronę kształtu bardziej wydłużonego. Drewno jej twarde, nadające się do robót stolarskich; kora chropawa, liście więcej wydłużone, niż u jabłoni, drobno piłkowane, równie długie jak ogonki. Kwiaty czysto białe. Grusza dzika jest u nas bardzo pospolita; owoce jej drobne i cierpkie, po ulężeniu jednak jadalne (*ulęgałki*). Przez wieloletnią uprawę, w łagodnych klimatach otrzymano z niej również jak z jabłoni, niezliczone odmiany: *bery, bonkrety, bergamoty, duanny, duszessy, kalebasy, sapieżanki, panny* i wiele innych.

Fig. 401. Kwiat i owoc gruszy.

280. Tegoż rodzaju owoce (jabłczaki) dają **Pomarańcze** (fig. 402), **Cytryny** (fig. 403), **Pigwy** (fig. 404) i **Granaty** (fig. 405), które nie mogą rosnąć u nas na otwartem powietrzu, tylko w cieplarniach, wymagają bowiem cieplejszego klimatu. Owoce

Fig. 402. Pomarańcza.

ich znane są pospolicie i przywożone w wielkiej ilości z Europy południowej, gdzie je zbierają parę razy do roku; u nas

Fig. 403. Cytryna.

Fig. 404. Pigwa.

Fig. 405. Gałązka granatu z kwiatem i przeciętemi owocami.

w cieplarniach wydają owoce, ale małe i nie dojrzewające. Owoce *pigwy* używane są tylko na konfitury, gdyż surowe są cierpkie. Owoc *granatu* zawiera w okrągłej, suchej powłoce liczne ziarenka, otoczone soczystem, słodkiem mięsiwem barwy różowej; są smaczne i gaszą dobrze pragnienie.

281. **Wiśnia** (*Prunus avium*) (fig. 406) jest drzewem od 15—20 łokci wysokiem. Koronę ma piramidalną, korę gładką, odrywającą się poprzecznemi paseczkami: liście owalne, na końcu śpiczaste, z brzegu podwójnie piłkowane; kwiaty białe, w baldaszki ułożone. Owoc pestkowy o słodkiem lub kwaskowatem soczystem mięsiwie. Istnieje wiele odmian i podgatunków wiśni, utworzonych przez hodowlę; wiśnie *paryskie, papieskie, monmorency, gryoły, świętojanki, szklanki* i inne.

Fig. 406. Wiśnia: drzewo, kwiaty i owoce.

Zbliżone do wiśni są: **Czereśnia** (*P. cerasus*), która też w licznych odmianach hoduje się po ogrodach; ma owoce żółte, różowe lub czarno-fijoletowe.

Czeremcha (*P. Padus*) o drobnych, białych, silnie pachnących kwiatach, zebranych w kitki i czarnych, cierpkich jagodach, które chętnie jedzą ptaki; pospolita w parkach i ogrodach; drzewo jej używane jest na wyroby tokarskie.

Wiśnia pachnąca (*Prunus Mahaleb*), rosnąca na południu Europy i znana pod nazwą drzewa Ś-tej Łucji. Owoce ma przykrego, gorzkawego smaku; z gałązek jej wyrabiają cybuchy, laski i t. p.

Śliwa (*P. domestica*) (fig. 407), drzewo dorastające kilkunastu łokci, o gałęziach rozłożystych, liściach eliptycznych, piłkowanych. Kwiaty białe rozwijają się wcześniej od liści. Owoce podługowate rozmaitej barwy. Liczne odmiany pochodzą prawdopodobnie ze Wschodu; z tych niektóre mają owoc prawie kulisty, np. *śliwki morelowe, mirabele,* inne okrągławe lub podłużne: *renklody, damasceny, węgierki, katarzynki, brunele* i t. d. **Śliwka lubaszka** (*P. institita*) stanowi podgatunek domowej.

Fig. 407. Śliwa: gałązka z kwiatem i owocem.

Morela (*P. Armeniana*) pochodzi z Armenji. Dosięga wysokości 8—10 łokci; kwitnie już w marcu i w kwietniu. Liście są gładkie, jajowate, podwójnie piłkowane. Kwiaty białe w małych wiązeczkach; owoc - pestkowiec o smacznem mięsiwie i przyjemnym zapachu; nasienie trujące. Rozróżniają odmiany: *morelę wczesną, czerwoną, zwyczajną, morelo-brzoskwinię.*

Brzoskwinia (*Persica vulgaris*) (fig. 408), o kwiatach różowych, rozwijających się bardzo wcześnie; daje bardzo smaczne owoce z bruzdką z jednej strony; pestka chropawa z krętemi zagłębieniami; ma również liczne odmiany; nasienie jest gorzkie, trujące.

Fig. 408. Brzoskwinia.

Fig. 409. Gałązka orzecha włoskiego z kwiatami i owocami—jeden rozłupany.

Orzech włoski *(Juglans regio)* (fig. 409) dosięga 25—30 łokci; koronę ma rozpostartą, korę popielatą, liście nieparzysto-pierzaste. Kwiaty rozwijają się wcześniej od liści. Pręciki i słupki są na oddzielnych kwiatach; kwiaty pręcikowe zebrane są w *bazie*, słupkowe po 2—4 na końcach gałązek. Pierwsze opadają po wysianiu pyłku; drugie rozwijają się w owoce—znane powszechnie *orzechy włoskie;* skórzasta ich osłona *(obowocnia)* również jak i liście znajdują zastosowanie w lecznictwie i farbierstwie. Orzech włoski jest bardzo rozpowszechniony w Europie południowej. Drewno jego jest cenione przez stolarzy.

Fig. 410. Kwiatki leszczyny: słupkowe (u góry) i pręcikowe (u dołu).

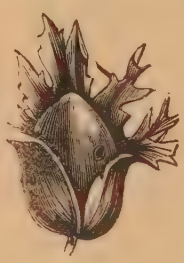


Fig. 411. Owoc leszczyny (wielkość naturalna).

Leszczyna *(Corylus Avellana)* (fig. 410 i 411) jest większym krzewem, spotykającym się w lasach, zaroślach i ogrodach; liście ma kształtu sercowatego, nierówno piłkowane. Kwiaty pręcikowe i słupkowe osobne; pierwsze w baziach, słupkowe ukryte są w pączku, z którego wystają tylko purpurowe znamiona. Orzeszki otoczone są liściastą osłoną w postaci kielicha. Są jadalne, wyciskają też z nich olej.

II. Drzewa leśne.

282. W skład lasów naszych wchodzą drzewa zarówno *liściaste* jak i *szpilkowe;* pierwsze mają liście płaskie i tracą je w jesieni, a na wiosnę rozwijają nowe z pączków; u drzew szpilkowych liście są wązkie i z wyjątkiem modrzewiowych, nie opadają na zimę, na wiosnę jednak rozwijają się również świeże. Drzewa szpilkowe mają owoce w postaci *szyszek.*

Dąb *(Quercus)* (fig. 414) należy do największych i najpiękniejszych drzew; rośnie nadzwyczaj wolno i dopiero w 200 lat

dosięga zupełnego rozwoju, a żyć może do 1,000 lat. Są dęby, mające w obwodzie do 40 stóp. Kora dębu w młodym wieku jest gładka, w starszym popękana; konary szeroko rozpostarte, węzłowate; korona szeroka. W naszych lasach rosną głównie dwa gatunki: **Dąb**

Fig. 412. Gałązka dębu z kwiatami pręcikowemi.

Fig. 413. Gałązka dębu z żołędziami.

szypułkowy *(Quercus pedunculata)*, mający liście krótkoogonkowe, o falisto wycinanym zarysie, żołędzie na długich szypułkach—i **Dąb krótkoszypułkowy** cz. **zwyczajny** *(Q. Robur)* o krótkoszypułkowych żołędziach i liściach na długich ogonkach. Kwiaty pręcikowe u obu gatunków oddzielne są od słupkowyeh; pręcikowe zebrane w baziach (fig. 412), słupkowe drobne po kilka razem (fig. 415), u 1-szego gatunku wiszą na końcu młodych pędów, u drugiego siedzą w kątach liści. Dęby kwitną w maju. Kora dębu zawiera w sobie

Fig. 414. Dąb.

Fig. 415. Kwiaty słupkowe dębu.

substancję, t. zw. *garbnik* i używa się do garbowania skór i w lecznictwie; owoce — *żołędzie* otoczone *miseczkami* (fig. 413) — używają się na mąkę, kawę i do karmienia nierogacizny.

Fig. 416. Buczyna.

Na liściach dębów ukazują się czasami okrągłe stwardnienia, zw. *dębiankami*, powstające wskutek nakłucia owadów *galasówek* (p. Galasówka str. 191). Dębianki z niektórych gatunków wschodnich używają się do robienia atramentu. Drewno dębu jest bardzo twarde, mocne i ciężkie; używa się na budowle i różne wyroby. Gdy długo leży w wodzie, czernieje.

Fig. 417. Gałązka buku z kwiatami.

W krajach południowych znajduje się *Dąb korkowy*, mający korę grubą, gąbczastą, używaną na korki i inne wyroby; korę tę ścinają pasami, tak, że nanowo kilkakrotnie odrosnąć może.

Buk (*Fagus silvatica*) (fig. 417), rośnie przeważnie na pochyłościach wązkich dolin, które zamienia w prawdziwe świątynie natury: pod nogami posadzka brunatna, utworzona z masy zwiędłych liści; dokoła, gładkie, srebrzysto-szare pnie tworzą jakby kolumnadę; nad głową sklepienie z ciemnozielonych, zaokrąglonych koron, pomiędzy któremi gdzieniegdzie prześwieca błękit nieba. Buk ma liście skórzaste kształtu jajowatego; kwiaty pręcikowe znajdują się w kątach liści, słupkowe na końcu gałązek; orzeszki trójgraniaste (*buczyna*) (fig. 416), po dwa i trzy razem w drzewiastych łupinkach. Wyciskają z nich dobry olej, a wytłoczyny służą na karm drobiu i nierogacizny. Buk dosięga 80 — 120 stóp wysokości; kwitnie w kwietniu i w maju.

Fig. 418. Kwiat i owoc grabu.

283. **Grab** (*Carpinus Betulus*) (fig. 418) jest drzewem średniej wielkości, o pniu prostym, pokrytym szaro-popielatą korą; kwitnie w kwietniu lub w maju. Z grabów robią piękne szpa-

lery w parkach i ogrodach. Drzewo grabu używane jest na opał i na narzędzia stolarskie.

Brzoza (*Betula alba)* (fig. 419) łatwa jest do poznania

Fig. 419. Brzoza.

Fig. 420. Gałązka i bazia brzozy.

po białej korze i cienkich wiszących pędach. Kwiaty pręcikowe ma oddzielnie od słupkowych; owoce są skrzydlate, drobne, zebrane w ogromnej ilości w kotkę (fig. 420), które wiatr roznosi daleko. Drewno używa się na wyroby i na opał; daje dobry węgiel; gałązki używane są na miotły.

U nas jest kilka gatunków brzozy; z tych **Brzoza płacząca** ma najbardziej zwisłe gałązki.

Fig. 421. Liść i orzeszki lipy.

Lipa *(Tilia)* jest to jedno z najbardziej ulubionych drzew, bardzo rozpowszechnionych w naszym kraju. Mamy też bardzo stare lipy, słynne ze swego wieku i wielkości. Są to drzewa rozłożyste o białem, miękkiem, lekkiem drewnie. Kwiaty ich o pięciu działkach kielicha, pięciu płatkach, licznych pręcikach i słupku kulistym, zebrane są po kilka na szypułce, zaopatrzonej w długi listek, zw. *przykwiatkiem* (fig. 422). Owocem są drobne *orzeszki* (fig. 421).

Fig. 422. Kwiat lipy.

Rozpowszechnione są u nas dwa gatunki:

Lipa wielkolistna, rosnąca przy wsiach i w miastach w parkach i ogrodach; może żyć do 1,000 lat i dochodzi do 40 stóp w obwodzie. Liście ma większe, pod spodem omszone.

Lipa małolistna (*Tilia parvifolia*) ma liście mniejsze i gładkie i więcej kwiatów na wspólnej szypułce. Kwiat lipowy, wysuszony, pije się jako herbatę dla wywołania potów.

Fig. 423. Liście, kwiaty i owoc klonu.

284. **Klon** (*Acer pseudoplatanus*) (fig. 423) kwitnie w maju. Pień ma prosty; korę brunatno-szarawą, liście duże, pięciopalcowe; kwiatki jasno-zielone w gronach; owoc jest skrzydlaty, podwójny. Dosięga 100 stóp wysokości.

Jesion (*Fraxinus excelsior*) korę ma szarą, łatwo pękającą, liście nieparzysto-pierzaste, kwiaty (fig. 424 *b*), drobne ukazują się przed liśćmi w kwietniu i w maju; owoc skrzydlaty (fig. 424 *a*). Wysokość drzewa dosięga 120 — 150 stóp. Drewno mocne jest cenione przez stolarzy.

Wiąz (*Ulmus*) dosięga wysokości 60 do 70 stóp; kwitnie przed rozwinięciem liści w marcu i kwietniu. Kwiaty i owoce zebrane w pęczki. **Wiąz pospolity** (*Ulmus campestris*) ma kwiaty na krótkich szypułkach (fig. 425 i 426), **Wiąz szypułkowy** (*Ulmus effusa*) przeciwnie—na długich. W naszych lasach często spotyka się trzeci gatunek, zwany pospolicie *brzostem* (*Ulmus suberosa*).

Fig. 424. Gałązka jesionu z owocami (*a*), *b* i *c*—kwiat.

Olcha (*Alnus glutinosa*) (fig. 427), rośnie zwykle wzdłuż strumyków i strug. Kwiaty pręcikowe ma w długich walcowatych baziach, słupkowe w małych, okrągłych; owoce znajdują się w małych zdrewniałych szyszkach (fig. 428). Kwitnie w kwietniu i w maju; drewno olchy, lekkie i kruche, nadaje się tylko do budowli wodnych.

Prócz tej, pospolitej u nas *Olchy zwyczajnej*, spotyka się niekiedy i *Olcha biała (Alnus incana)*, rosnąca gdzieniegdzie nad Wisłą.

Fig. 425. Gałązka wiązu z owocami.

285. **Osina** *(Populus tremula)* ma korę szaro-zielonawą; liście jej (fig. 429), okrągławe, zawieszone są na bardzo długich, spła-

Fig. 426. Kwiat wiązu.

szczonych ogonkach, wskutek czego wprawiane są w ruch za najlżejszym powiewem wiatru. Kwiaty pręcikowe i słupkowe, zebrane są w kotki; ale nie są umieszczone na tem samem drzewie, tylko kotki pręcikowe są na jednem, słupkowe zaś na innem. (Rośliny, któ-

Fig. 427. Gałązka olchy.

Fig. 428. Szyszki olchy.

Fig. 429. Liść osiny.

rych kwiaty są w ten sposób rozmieszczone, nazywamy *dwupiennemi*, wszystkie zaś wyżej opisane drzewa, mające kotki

pręcikowe i słupkowe na tem samem drzewie, nazywamy *jednopiennemi)*. Osina dosięga wysokości 50—100 stóp, kwitnie w marcu i w kwietniu, jeszcze przed rozwinięciem liści.

Pokrewne gatunki stanowią; **Topola biała** zw. **Białodrzewem** *(Populus alba)* (fig. 431) o liściach 3—5 klapowych, z dołu biało omszonych. **Topola czarna nadwiślańska** *(P. nigra)* lub **sokora**, rosnąca w miejscach wilgotnych, zwłaszcza nad Wisłą. **Topola piramidalna** *(P. pyramidalis)* (fig. 430), wysokie, wysmukłe drzewo, sadzone wzdłuż gościńców i w ogrodach.

Fig. 430. Topola piramidalna.

Fig. 431. Gałązka topoli białej.

286. **Wierzba iwa** *(Salix caprea)*, dosięga wysokości 25 do 30 stóp, rośnie w lasach, na brzegach rzek. Liście ma jajowate (fig. 433), na brzegach nieco faliste; kotki pręcikowe żółte, słupkowe zielonawe (fig. 432) znajdują się na osobnych drze-

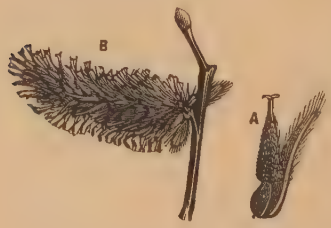


Fig. 432. Kotka słupkowa wierzby A—pojedyńczy kwiatek słupkowy.

Fig. 433. Liście wierzby iwy.

wach (wierzba jest rośliną dwupienną). Kwiaty jej zawierają

miód i zwabiają pszczoły i trzmiele, które, ocierając się o pylniki kwiatów pręcikowych, zbierają z nich pyłek na łapki i tułów, a siadając potem na kwiatach słupkowych, zapylają je *). Wierzba iwa kwitnie w marcu i kwietniu; gałązki jej z kotkami znane są pod nazwą „palm" święconych w palmową niedzielę.

Fig. 434. Liście wierzby białej.

Wierzba biała *(S. alba)* (fig. 434), rośnie nad brzegami wód.

Istnieje prócz tego wiele gatunków wierzby; z cienkich gałązek niektórych wyplatają kosze, np. z *Wierzby koszykarskiej* zw. *wiciną*, rosnącej krzewiasto nad wodą. **Wierzba płacząca** *(S. babylonica)* (fig. 435), także spotyka się nad brzegami rzek, stawów i t. p.

Kasztan dziki *(Aesculus Hippocastanum)* (fig. 436), spotyka się rzadko w lasach, bardzo często w parkach. Jest to piękne drzewo o gałęziach rozłożystych, dosięgające 80 stóp wysokości, o pniu grubym, liściach dużych, złożonych z 5 do 7 listków dłoniasto ułożonych; kwiaty białe o czerwonych pręcikach albo całe czerwonawe, w pięknych wzniesionych wiechach. Owoce kasztana są, to okrągłe, zielone pokryte kolcami torebki, które pękają w jesieni, wyrzucając brunatne nasiona; niejadalne. Drzewo to pochodzi z Azji. Drewno używane na różne wyroby.

Fig. 435. Wierzba płacząca.

Fig. 436. Kasztan dziki: liść, kwiat i owoc.

*) Takie rośliny, u których pyłek przenoszą zwiedzające je owady, nazywają się *owadopylnemi;* u innych przenosi je wiatr—są to rośliny *wiatropylne*; są wreszcie takie, u których pręciki i słupki, znajdując się w jednym kwiatku, są przytem tak urządzone, że pyłek z pierwszych sam się dostaje na znamię: są to kwiaty *samozapylające się.*

Kasztan jadalny *(Castanea vulgaris)* sadzony gdzieniegdzie w ogrodach, dziko zaś rosnący w Europie południowej, ma liście lancetowate (fig. 438), owoce gęsto pokryte kolcami (fig. 437), jadalne; ulepszone odmiany nazywają *maronami.*

Jawor *(Platanus)* (fig. 439), spotyka się w ogrodach, pochodzi z Azji i Ameryki, ma liście podobne do klonowych, pokryte pod spodem białym puszkiem (fig. 440). Drzewo używane na wyroby tokarskie.

287. **Jodła** *(Abies pectinata)* (fig. 441) tworzy lasy przeważnie na górach, w Karpatach, Tatrach, Pieninach.

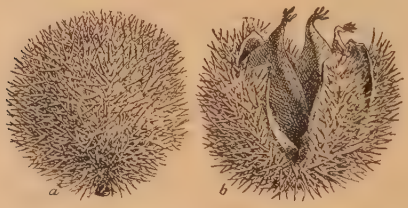


Fig. 437. Owoc kasztana jadalnego, *a*—cały, *b*—otwarty.

Fig. 438. Liść i kwiat pręcikowy kasztana jadalnego.

Dosięga wysokości 120 — 160 stóp; korę ma gładką, jasnosrebrzysto-szarą, igły jodły płaskie, z rowkiem pod spodem, ułożone są w ten sposób, że rozpościerają się na obie strony gałązek. Szyszki duże, wzniesione na gałązkach (fig. 442), jakby świeczki, rozpadają się na drzewie. Nasionka są skrzydlate

Fig. 439. Jawor.

Fig. 440. Gałązka jaworu z baziami.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

jak u większej części szyszkowych. Wygląd jodły jest bardzo charakterystyczny: stopniowo zwężająca się ku górze i ostro zakończona korona, składa się z prostopadłych, jednostajnie we wszystkie strony rozchodzących się gałęzi. Drewno jej używa się na maszty okrętowe, na instrumenty muzyczne i inne wyroby. Żywica na terpentynę.

Fig. 441. Jodła.

Fig. 442. Gałązka jodły z szyszką.

Świerk *(Picea excelsa)* (fig. 443) ma ogólny wygląd podobny do jodły, lecz gałązki ma zwisłe, igły czterograniaste otaczają dookoła łodygę; szyszki wiszące w dół, opadają całe po dojrzeniu; młode są czerwone. Bywa wysoki na 140 stóp, korę ma czerwono-brunatną. Drewno używane jest na budowle, wyroby stolarskie i opał; z żywicy otrzymuje się terpentynę i smołę. Świer-

Fig. 443. Gałązka świerku z szyszką.

Fig. 444. Sosna.

Fig. 445. Gałązka sosny z kwiatem i szyszką.

ki rosną w Europie północnej i środkowej, tworząc lasy rozległe. W Tatrach nazywają je górale „smerekami."

Sosna *(Pinus silvestris)* (fig. 444 i 445) wyglądem różni

się znacznie od innych drzew szpilkowych; gałęzie ma nieregularnie powyginane, korę czerwonawą, popękaną; wysoka 60—80 stóp. Szpilki sosny długie do 2 cali, stoją po dwie w pęczkach, które są małemi gałązkami. Szyszki pręcikowe żółte obejmują dookoła młode gałązki, nad niemi na szczycie wznoszą się słupkowe czerwonawe. Po dojrzeniu zwieszone wysypują nasiona; same opadają, są niewielkie, złożone z łusek czterokańczastych. Sosny rosną w Europie północnej i środkowej na gruncie piasczystym, nawet w samym piasku, również i na niewysokich górach. Drewno dobre na opał i wyroby stolarskie.

Modrzew *(Larix europea)* (fig. 446) jest jedynem z ro-

Fig. 446. Gałązka modrzewiu z szyszką.

Fig. 447. Gałązki jałowcu z szyszkami pręcikowemi i słupkowemi.

snących u nas drzew szpilkowych, których liście opadają na zimę. Są one miękkie, po kilkanaście w pęczkach. Kora chropawa i popękana. Kotki słupkowe czerwone, mieszczą się obok żółtych pręcikowych. Szyszki niewielkie, jajowate. Modrzew pospolity jest w naszych lasach. Drewno jego bardzo cenione.

Jałowiec *(Juniperus communis)* (fig. 447) jest to niewielki krzew o ostrych, kolących szpilkach zebranych po trzy w pęczkach; kotki pręcikowe znajdują się w kątach liści. Szyszka jest mała, mięsista, nazywają ją pospolicie „jagodą jałowcu." Jagody te używają się w medycynie i jako przyprawa.

288. Wspomnimy tu jeszcze o niektórych drzewach

szyszkowych, zdobiących nasze parki: **Cis** *(Taxus baccata)*, kszałtne drzewo, którego nasiona otoczone są czerwoną, mięsistą miseczką (fig. 448); **Sosna amerykańska** *(Pinus strobus)*, o cienkich długich igłach, zebranych po 5 w pęczki, drzewo duże, rozłożyste; **Cyprys** *(Cupressus sempervirens)*, drzewo o wyglądzie posępnym, uważane u wszystkich narodów za emblemat smutku, sadzone bywa najczęściej na cmentarzach; **Tuja** cz. **Żywotnik** *(Thuja)*, podobna do cyprysu, pochodzi z Azji i Ameryki, gdzie tworzy lasy; u nas hodowana nie dochodzi wielkich rozmiarów; szyszka jej niewielka, kańczasta.

Fig. 448. Gałązka cisu z owocami.

Fig. 449. Cedr libański.

Cedr libański *(Cedrus Libani)* (fig. 449), należy do najokazalszych drzew szpilkowych; rośnie w górach Azji mniejszej i Afryki północnej.

III. Drzewa olbrzymie.

289. Niektóre drzewa mogą dosięgać bardzo późnego wieku, a rosnąc ustawicznie, przybierają olbrzymie rozmiary, tak na wysokość, jak i na grubość.

Zanim przejdziemy do opisu drzew olbrzymich, odpowiedzmy z początku na pytanie: w jaki sposób i czy zawsze można poznać wiek drzewa?

W drzewach *dwuliścieniowych* i *szyszkowych*, do których należą wszystkie nasze drzewa, możemy z łatwością ocenić wiek przeciętego pnia, licząc t. zw. *warstwy zgrubienia* czyli *słoje roczne*; są to warstwy drewna, które powstają co roku, zaczynając się na wiosnę, a kończąc w jesieni. Ponieważ co roku powstaje jedna warstwa, a zatem ilość ich przedstawia wiek drzewa. Grubość pnia zależy więc od ilości

tych warstw. Naodwrót zatem, możemy, wiedząc jaka jest grubość każdej warstwy rocznej, mniej więcej obliczyć i wiek nawet niezrąbanego drzewa (fig. 450).

Fig. 450. Przecięcie pnia drzewa: A—kora, B—tkanka twórcza, C—biel, D—twardziel, E—rdzeń.

Trudniej jest poznać wiek drzew *jednoliścieniowych*, do których należy wiele olbrzymów zwrotnikowych, gdyż rośliny te nie tworzą słojów rocznych. Tu botanicy radzą sobie za pomocą różnych ubocznych wskazówek.

290. Teraz powiemy kilka słów o znanych najstarszych drzewach. Z europejskich gatunków, zdaje się, że **Lipa** ma wiek najdłuższy. Są też lipy prawdziwie olbrzymie. Do takich należy np. *neustadska* (w królestwie Wirtembergskiem). Korona jej ma w obwodzie przeszło 500 stóp, a konary wspierają się na 106 kolumnach kamiennych, z których dwie przednie mają datę 1558 r. W tym roku więc potrzebowała już owa lipa podpórek!

Dokładnie znany jest wiek lipy, posadzonej we Freiburgu (w Szwajcarji), podczas walki o niepodległość w r. 1476, na pamiątkę zwycięstwa pod Moratem. Pień jej ma 20 stóp w obwodzie. Niedaleko stamtąd, w wiosce Villars-en-Moing rośnie lipa, która już w owym roku 1476 słynęła z niezwykłej grubości, a obecnie ma 48 stóp obwodu. Jest ona zupełnie zdrowa i mocna.

291. Jeden z największych **Dębów** europejskich znajduje się we Francji niedaleko Saintes (w departamencie Charante-Inférieure). Ma on u podstawy 36 stóp średnicy. W ogromnej dziupli jego pnia znajduje się pokoik, wysoki na 12 stóp, a szeroki od 12—16 stóp. Ściany jego wysłane są porostami i paprocią. Wiek tego olbrzyma obliczają na 1,800 do 2,000 lat; to znaczy, że może on pamiętać czas narodzenia Chrystusa Pana.

Podania podobne chętnie przywiązują do starych drzew. W Karpatach, po drodze od Rabki do Jordanowa, znajduje się dąb, o którym opowiadają, że został posadzony na pa-

Fig. 451. Kasztan «stu koni».

miątkę posiłku, który brał w tem miejscu król Jan Kazimierz, będąc tu podczas najazdu szwedzkiego.

Niedaleko od Beresteczka są olbrzymie brzosty, które pamiętają stoczoną tam bitwę z kozakami.

W parku Wilanowskim pod Warszawą znajdują się trzy olbrzymie lipy, które są podobno sadzone ręką Jana Sobieskiego.

Słynny był na Litwie z wieści dąb Baublis, o którym wspomina Mickiewicz:

«Czy żyje wielki Baublis, w którego ogromie
Wiekami wydrążonym, jakby w dobrym domie,
Dwunastu ludzi mogło wieczerzać za stołem?»

Był to jeden z dębów świętych, pod którym długo jeszcze po przyjęciu chrześcijaństwa lud okoliczny składał ofiary. Rósł on w gaju dębowym, należącym do wsi Bardzie w powiecie rosińskim (gub. kowieńskiej) o 6 mil od Rosień

i liczył przeszło 1,000 lat, gdy przestał żyć, a właściciel owego majątku przed 70 laty kazał przenieść ścięty pień już obumarłego drzewa do swego ogrodu. Miał on wówczas około 12-u stóp wysokości i 22 w obwodzie. Wyjęto zeń rdzeń i wydrążono okna, a nakrywszy dachem, utworzono rodzaj altanki, w której znajdował się okrągły stół i 6 krzeseł. Było to muzeum zabytków pogańskiej Litwy, zawierające także odpowiednio dobraną bibljotekę. Starannie ułożone zbiory te wszakże zostały po jego śmierci zrabowane przez odwiedzających gości i sąsiadów; dziś zaś i sama komnata znajduje się w stanie dość opłakanym.

Fig. 452. Cis z Haye de Routot.

292. Na górze Etnie w Sycylji rośnie olbrzymi **Kasztan** zw. *kasztanem stu koni* (fig. 451). Ma on w obwodzie 52 metry (przeszło 100 łokci) i jest wewnątrz wydrążony; w tem wydrążeniu zbudowany jest domek z piecem do suszenia kasztanów. Nazwa pochodzi od podania, jakoby Joanna Aragońska, podróżująca w otoczeniu szlachty na 100 koniach, miała się schronić od burzy pod tym olbrzymim kasztanem. Wiek jego obliczają na 3,000 do 4,000 lat (fig. 451).

Fig. 453. Smocze drzewo na wyspie Teneryfie.

Z innych drzew, dosięgają bardzo późnego wieku: **orzech włoski, jawor, cis.**

W departamencie Eure w Haye de

Routot znajduje się *cis*, którego wiek obliczają na 1,400 lat. W obwodzie ma 24 łokcie i w spróchniałym jego pniu urządzono kapliczkę (fig. 452).

293. Najpotężniejsze wszakże olbrzymy leśne spotykamy w krajach gorących.

Na wyspie Teneryfie niezbyt dawno podziwiano **Smocze drzewo** *(Dracena Draco)* (fig. 453), którego pień wznosił się na 72 stopy, a dziesięciu ludzi nie mogło go objąć; w roku 1402, w czasie pierwszej wyprawy Béthencourt'a na tę wyspę, było ono już tak olbrzymie i tak wydrążone, jak w 1799 roku, gdy je oglądał Humboldt. Biorąc pod uwagę niezwykle powolny wzrost tego gatunku, przyjąć należy, iż wiek jego wynosił kilka tysięcy lat. Drzewo to zostało zdruzgotane przez huragan w r. 1867. (Dracena należy do drzew jednoliścieniowych; hodowana u nas w cieplarniach, ma postać przedstawioną na fig. 454).

Fig. 454. Dracena.

Cedry, drzewa oliwne i figowe dochodzą również olbrzymich rozmiarów. Ze wszystkich wszakże drzew, największej wysokości i grubości dosięga **Sosnogron olbrzymi** *(Wellingtonia gigantea)* (fig. 455), rosnący w Kalifornji na górach Sierra-Nevada, na wysokości 1665 metrów nad powierzchnią morza. Wysokość dochodzi do 500 stóp, przy średnicy 40 stóp, a wiek jego wynosi 3,000—4,000 lat. Kora zdjęta całkowicie do wysokości 21 stóp z jednego takiego drzewa, utworzyła pokój, w którym umieszczono, oprócz fortepjanu, krzesła dla 40 osób. Drzewo to, nazwane *drzewem mamutowem* należy do *szyszkowych*.

W muzeum botanicznem w Brukselli widział autor skrawek Sosnogronu przedstawiający wyraźnie warstwy na odpolerowanej powierzchni. Daty wypadków historycznych, które przeżył ten olbrzym (liczący przeszło 1000 lat wieku) są naznaczone na odpowiednich warstwach rocznych. Widzimy więc jaką grubość posiadał w czasie, gdy Karol Martel wstrzymywał najazd hunnów, jaką wtedy, gdy Mahomet sze-

rzył nową religję; kiedy pochody krzyżowe wychodziły wal-

Fig. 455. Pień Sosnogronu olbrzymiego.

Fig. 456. Baobab.

czyć o grób Chrystusa; kiedy Luter obwieszczał swoje punkta i t. d. Wiele wypadków przeszło nad tem d r z e w e m, krzepkiem jeszcze i zdrowem zanim ścięła go piła białego przybysza w puszczach Kalifornji.

294. W Afryce zwrotnikowej rośnie **Baobab** *(Adansonia digitata)* (fig. 456), zadziwiający grubością swą

i kształtem. Pień jego niewysoki (zaledwie 16 — 20 stóp), może dosięgać 120 stóp w obwodzie, przytem gałęzie są niezwykle długie (do 80 stóp) i schylają się końcami ku ziemi, tak, iż całe drzewo wygląda zdaleka jak olbrzymia kopuła zielona, mająca przeszło 200 stóp obwodu. Podług obliczeń Adansona, baobaby dosięgają 6,000 lat wieku. W wydrążonym pniu baobabu negrzy chowają ciała swoich poetów-czarowników. Owoce tego olbrzyma, podobne do tykwy na długich ogonkach, są jadalne.

W starożytnej stolicy królów Cejlonu, Anuradhapura, znajduje się **Figowiec świątnicowy** *(Ficus religiosa)* (fig. 457),

Fig. 457. Figowiec świątnicowy.

który wyrósł z gałązki, zerwanej z drzewa, pod którem spoczywał Guatama w dniu, gdy doszedł do bezwzględnej doskonałości i stał się wcieleniem Buddy. Drzewo to słynie pod nazwą „Bo-gaha" czyli „świętego drzewa." Posadzone w osiemnastym roku panowania Dwenipiatissa ma ono obecnie 2192 lata. Zdaje się tedy sprawdzać przepowiednia tego króla, który rzekł sadząc własnoręcznie Bo-gaha: „rosnąć i kwitnąć będzie aż do końca wieków."

Wszystkie dynastje czciły Bo i wszyscy najezdnicy je uszanowali, zapewne pod wpływem zabobonnego strachu, jaki wzbudza „drzewo święte." W ciągu dwudziestu dwu wieków napływają pielgrzymi z całych Indji, aby uklęknąć u stóp

odwiecznego drzewa; w jego cieniu odbywały się najwspanialsze ceremonje, na jakie zdobyć się mogła fantazja kapłanów i królów. Dziś jeszcze pielgrzymi pobożnie zbierają opadłe liście i chowają je jako relikwie. Na całej kuli ziemskiej nie znajdziemy drugiej rośliny, któraby tyle hołdów odebrała, była świadkiem tylu wydarzeń i posiadała równie długą i skrzętnie w stu kronikach opisaną historję.

IV. Krzewy leśne i ogrodowe.

295. *Krzewami* nazywamy rośliny o łodydze drzewnej, która wszakże nie przybiera postaci pojedyńczego pnia, jak u drzew, lecz od samego korzenia rozgałęzia się w formę krzaczastą. Do krzewów krajowych należą:

Fig. 458. Winorośl.

Winorośl *(Vitis vinifera)* (fig. 458) czyli *krzew winny*; ma łodygę czepną, rozgałęzioną, dosięgającą długości 40 do 60 stóp. Liście są 3—5 klapowe, ząbkowane; kwiaty małe, zielonawe, zebrane w wiechy; owoce—jagody, stanowiące znane wszystkim *winogrona*, w niezliczonych odmianach, rozmaitej barwy i wielkości, jakie wytworzyła od niepamiętnych czasów hodowla. Krzew winny uprawia się na wielką skalę w cieplejszych krajach Europy: w Niemczech południowych, Francji, Hiszpanji, we Włoszech, na Węgrzech i t. d. U nas nie daje dojrzałych owoców. Tam, gdzie warunki klimatyczne nie pozwalają uprawiać go na otwartem powietrzu, hodują go w wielkich, osobliwie urządzonych cieplarniach (fig. 459).

Fig. 459. Uprawa winorośli w cieplarniach.

Z winogron otrzymuje się wino w ten sposób, że sok z dojrzałych owoców wyciska się i poddaje *fermen-*

tacji, polegającej na tem, że pod wpływem grzybków drożdżowych, dostających się z powietrza, zawarty w nim cukier zamienia się na spirytus. W ten sposób otrzymuje się wino. W celu wyciśnięcia soku, albo wrzucają winogrona do ogromnego płaskiego naczynia (fig. 460), gdzie je tłoczą nogami, albo też wyciskają go osobną prasą (fig. 461). Sok,

Fig. 460. Zrzucanie winogron do kadzi fermentacyjnych.

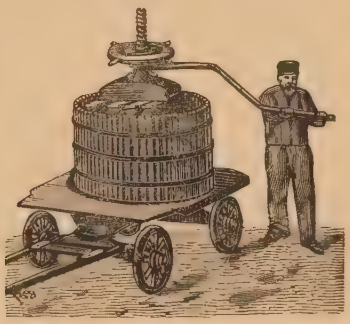


Fig. 461. Prasa do tłoczenia winogron.

wyciśnięty w ciągu pierwszych dni, burzy się bardzo silnie, gdyż podczas fermentacji wydziela się gaz (kwas węglowy); później piana opada i fermentacja idzie wolniej. Wtedy zlewają sok, który już nabrał smaku wina, do ogromnych beczek, w których fermentacja trwa jeszcze kilka tygodni. Wino przytem wystaje się, t. j. osadzają się z niego wszelkie domieszki i otrzymuje się czysty napój—młode wino.

Strasznym wrogiem winorośli jest *Filoksera,* o której była mowa na str. 202. Szkody, jakie ten owad robi w winnicach, obliczają na miljardy franków w ciągu kilkunastu lat.

296. **Porzeczka czerwona** *(Ribes rubrum)* (fig. 462) ma liście dłoniasto wcięte, kwiatki drobne zielonawe, jagody czerwone lub białe, zebrane w gronka; **Porzeczka czarna** (fig. 463), ma jagody czarne o silnej woni, używane do wyrobu wódki i na konfitury.

Fig. 462. Porzeczka czerwona.

Fig. 463. Porzeczka czarna.

Agrest *(Ribes grossularia)* (fig. 464), jest to krzew z rodzaju porzeczki, o gałęziach kolących i liściach szorstkich; jagody ma zielone, żółte lub czerwone, zwykle pokryte szorstkiemi włoskami; spotyka się w wielu odmianach. Jagody jedzą surowe lub robią z nich powidła i konfitury.

Fig. 464. Gałązka agrestu z owocami.

Z porzeczek i agrestu otrzymują się dobre wina owocowe.

297. **Malina** *(Rubus Ideus)* (fig. 465) ma pod ziemią krótki pień, z którego wychodzą dwuletnie gałązki proste lub pokładające się. W pierwszym roku na gałązkach tych wyrastają liście pierzasto złożone, mechate, spodem białawe, dopiero w drugim roku rozwijają się kwiaty białe, duże, zebrane w małe wiechy. Owoce są złożone z maleńkich pestkowców, co razem wokoło wspólnego osadnika wygląda jak jagoda. Są

Fig. 465. Gałązka maliny z owocami.

Fig. 466. Gałązka jeżyny z owocami.

Fig. 467. Poziomka: *a*—wąs i *b*—owoc.

różne odmiany malin, prawie wszystkie mają gałęzie kolące. Maliny rosną dziko w lasach, zaroślach i hodowane są wszędzie w ogrodach; różnią się między sobą głównie wielkością owocu.

Do malin należy też **Jeżyna** (fig. 466), dziko rosnąca w lasach, nad parowami i t. p.; ma owoce duże, po dojrzeniu prawie czarne.

Wspomnieć tu należy i o **Poziomce** *(Fragaria vesca)* (fig. 467),

rosnącej wszędzie w lasach, w gajach i na wzgórzach; kwitnie od kwietnia do lipca; gdzieniegdzie w górzystych okolicach wydaje owoce do późnej jesieni. Jest to niewielka roślinka o liściach wychodzących z krótkiego pieńka, trójdzielnych, gęsto owłosionych; z łodygi wychodzą wypustki t. zw. *wąsy (a)*, które w pewnych miejscach wydają korzonki i liście, a same rosną w dalszym ciągu. Kwiaty ma białe, owoce mięsiste, smaczne. Powstają one z rozrośniętego osadnika kwiatowego, na którym siedzą ziarenka, t. j. suche owocki (niełupki).

Truskawka jest to gatunek poziomki, hodowanej w ogrodach, różni się wielkością i smakiem owocu.

298. **Czarna jagoda** zw. **Czernicą** albo **Borówką czarną** (*Vaccinium Myrtillus*) spotyka się przeważnie w lasach szyszkowych; maleńki to krzew o liściach jajowatych, piłkowanych; kwiatki ma drobne, dzwonkowate, białawe; jagody czarne, bardzo smaczne.

Oprócz tej, pospolitą jest **Borówka czerwona** o listkach białobrzegich, brudno-zielonych, owocach czerwonych, i **Żórawina**, spotykana zwłaszcza w gęstych lasach wilgotnych na Litwie; ma jagody na długich szypułkach, duże, czerwone, wewnątrz białe, kwaskowate, używane na soki.

Fig. 468. Bez czarny.

Bez czarny (*Sambucus nigra*) (fig. 468), spotyka się często w zaroślach, koło płotów w parkach; dosięga niekiedy wysokości 24 stóp. Liście ma pierzaste o niemiłej woni, kwiatki białe zebrane w tarcze i drobne czarne jagody. Napar kwiatu suszonego bzu używa się na poty.

Fig. 469. Głóg.

299. **Tarnina** (*Prunus spinosa*) ma gałęzie cierniste, liście eliptyczne, piłkowane; kwiaty pojedyńcze, białe, rozwijają się wcześniej od liści; owoc pestkowiec czarno-niebieski, bardzo cierpki. Używa się na żywopłoty.

Głóg (*Crataegus Oxyacantha*) (fig. 469), ma korę jasno-szarą, gałęzie cierniste. Liście 3 do 5 klapowe są podwójnie piłkowane. Kwiaty białe lub czerwone, zebrane w bukiety; owoc czerwony, pestkowiec.

Głóg używany jest na żywopłoty i sadzą go w ogrodach dla ozdoby.

Berberys *(Berberis vulgaris)* (*Tab. XIV, fig. 1),* liście ma odwrotnie jajowate w pęczkach, z kolcami u nasady; ilość tych kolców jest tem większa, im bardziej suche powietrze, w którem się rozwija roślina; w powietrzu zupełnie wilgotnem na miejscu kolców rozwijają się liście. *Kolce* te uważamy więc za *przekształcone liście.* Kwiaty ma żółte w wiszących gronkach, jagody czerwone, podłużne, mają smak kwaśny i używają się na konfitury. Na liściach berberysu rozwija się grzybek „rdza," która przenosi się potem na zboża i niszczy je; berberys jest więc na polach szkodliwy.

Fig. 470. Kruszyna.

Kruszyna *(Rhamnus frangula)* (fig. 470) ma liście eliptyczne, kwiaty drobne, białe, jagodę czarną. Kora używana jest w medycynie.

Trzmielina zwyczajna *(Evonymus europeus)* (fig. 471) rośnie u płotów, w zaroślach i lasach; gałązki ma prawie czworograniaste, kwiatki drobne zielonawo-białe; owoc torebka czworograniasta, czerwonawa, trująca.

Fig. 471. Trzmielina.

Fig. 472. Dereń właściwy.

Dereń świdwa *(Cornus sanguinea)* ma kwiaty białe, zebrane w baldaszki, rozwijające się przed liśćmi, owoce — pestkowce, czarne, okrągłe. **Dereń właściwy** *(Cornus mas)* ma kwiaty żółte, a owoce czerwone podługowate (fig. 472), używane na konfitury. Drewno bardzo twarde, używa się na laski.

Bez perski cz. **Lilak** *(Syringa vulgaris)*, znany wszystkim krzew o miłowonnych kwiatach, barwy liljowej lub białej, zebranych w wiechy; kwitnie w maju.

300. **Róża dzika** *(Rosa canina)* (fig. 473), krzew kolczasty o liściach pierzastych i kwiatach różowych lub żółtych; owoce powstają przez rozrastanie się osadnika kwiatowego. Od róży dzikiej pochodzą odmiany hodowanych po

Fig. 473. Róża dzika.

Fig. 474. Róża ogrodowa.

ogrodach róż pełnych, których liczą do 6,000. Przekształcenie kwiatu róży dzikiej na pełną następuje w ten sposób, że z licznych pręcików powstają płatki korony. Róża taka owoców nie wydaje. Z róży dzikiej można otrzymać **Różę ogrodową** (fig. 474) przez szczepienie (oczkowanie).

Kalina *(Viburnum opulus)* (fig. 475), o liściach trójklapowych, kwiatach białych, drobnych, zebranych w tarczę, jagodach czerwonych. Jedna z odmian kaliny ma kwiaty zebrane w duże bukiety i nosi nazwę *kuli śnieżnej* (*Boule de neige*), owoców nie wydaje. Kalina jest to krzew bardzo lubiany i często spotyka się w pieśniach naszego ludu.

Fig. 475. Gałązka kaliny z kwiatami *a*; *b*—owoc.

A któż nie zna prześlicznego wiersza Lenartowicza, zaczynającego się od słów:

Rosła kalina z liściem szerokim,
Nad modrym w gaju rosła potokiem:
Drobny deszcz piła, rosę zbierała,
W majowem słońcu liście kąpała;
W lipcu korale miała czerwone,
W cienkie z gałązek włosy wplecione.
Tak się stroiła, jak dziewczę młode,
I jak w lusterko, patrzała w wodę.
Wiatr co dnia czesał jej długie włosy,
A oczy myła kroplami rosy...

V. Drzewa i krzewy stref gorących.

301. Do najpiękniejszych drzew zwrotnikowych, a wielce użytecznych dla człowieka należą **Palmy**. Wyróżniają się one postacią swoją od naszych drzew. Pień ich (fig. 476) wysoki, jednostajnej grubości, nierozgałęziony, zakończa się u szczytu pękiem liści najczęściej bardzo wielkich.

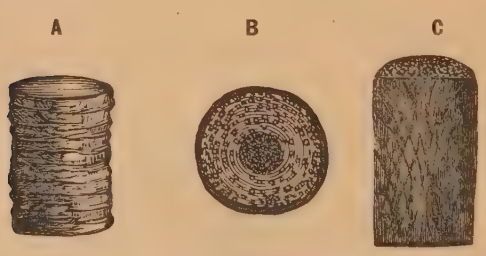


Fig. 476. Pień palmy: A—na powierzchni widać ślady dawnych liści; B—przecięcie poprzeczne; C—przecięcie podłużne, wykazujące przebieg wiązek.

Na przecięciu poprzecznem pnia *(kłodziny)* palm, również jak i innych drzew jednoliścieniowych, nie widzimy słojów rocznych, jak u drzew naszych; cała powierzchnia jego usiana jest punkcikami; są to wiązki, utworzone z naczyń i włókien, któremi od korzenia do liści płynie woda, niosąca pożywne części z gruntu. Fig. 476, C pokazuje na przecięciu podłużnem splątany przebieg tych wiązek skierowany ku śladom dawnych liści, które opadały stopniowo, w miarę tego, jak palma rosła na wysokość; ślady te możemy dostrzedz

na jej powierzchni (fig, 476, A). U roślin dwuliścieniowych wiązki naczyniowe zebrane są w jedną masę drewna, tu zaś rozrzucone zosobna w całym pniu (fig. 476, B).

Następujące opowiadanie da najlepsze pojęcie o tem, jak wielostronne korzyści z palm odnoszą mieszkańcy podzwrotnikowi:

„Pewien wędrowiec przebiegał te krainy pod niebem palącem, gdzie świeżość i zieloność są tak rzadkie i gdzie tylko w znacznych odległościach spotykają się mieszkania ludzkie, w których można znaleźć spoczynek, tak konieczny po utrudzającej podróży. Zmordowany i zadyszany spostrzega chatkę, otoczoną kilku drzewami o pniu prostym, wysokim, zakończonym obszerną wiechą bardzo wielkich liści, z których jedne wzniesione, drugie zwisłe, sprawiały miły widok. Nic zresztą nie oznajmiało, iżby około tej chatki zajmowano się uprawą ziemi.

Na widok ten ożyła w nim nadzieja; dobywa więc ostatnich sił i wkrótce znajduje się pod gościnnym dachem. Gospodarz częstuje go naprzód napojem kwaskowym, który go orzeźwia i gasi pragnienie. Gdy cudzoziemiec wypoczął, gospodarz prosi go, aby z nim podzielił posiłek; zastawił przed nim kilka potraw w naczyniach brunatnych, gładkich i lśniących, częstował go następnie winem, nadzwyczaj przyjemnego smaku, a ku końcowi biesiady podał gościowi swemu soczyste konfitury, i prosił go, aby również skosztował wybornej wódki.

Zdziwiony tem wędrowiec zapytuje gospodarza swego, ktoby mu wśród tej pustyni dostarczył tylu wybornych rzeczy?

— Kokosy moje! — odpowiedział.—Napój, którym ugasiłeś pragnienie, skoroś przyszedł, otrzymuje się z owocu, nim ten dojrzeje, a z kilku takich orzechów można go dostać trzy do czterech kwart. Ten migdał tak wytwornego smaku jest dojrzałym owocem kokosu; mleko zaś, które piłeś, znajduje się w jego wnętrzu. Ta kapusta delikatna — jest to młodociany wierzchołek kokosu; lecz nie często się jej używa, gdyż palma, z której się to ścina, prędko umiera. Wino, które piliśmy, otrzymuje się z nacięć młodych pochwic kwiatowych; płynie z nich w podstawione naczynie czysty sok, znany pod nazwą *wina palmowego*. Wystawiony na działanie słońca, kwaśnieje i daje ocet, przez dystylację otrzymuje się

zeń wyborna wódka. Z tegoż soku wyrabiam cukier do konfitur, które otrzymuję z orzecha. Wreszcie te wszystkie naczynia stołowe zrobione są ze skorupy orzecha. Lecz nie dość na tem: całe mieszkanie moje zawdzięczam tym szacownym palmom. Drzewo ich posłużyło mi do zbudowania tej chaty, liście zeschłe i splecione stanowią jej dach; ułożone w kształcie parasola, zabezpieczają mnie od skwaru słonecznego w moich przechadzkach; odzież moja utkana jest z włókien tych liści; te maty, do tylu użytków służące, również z nich pochodzą. Sita, które tu widzisz, znajduję już gotowe w tej części kokosu, z której liście wychodzą; z tychże liści, właściwie splecionych, otrzymuję żagle do statków; mocne włókna, pokrywające orzech, są daleko lepszym materjałem od zwyczajnych kłaków do zatykania szpar w łodziach, nie pęczniejąą i nie gniją tak łatwo od wody. Wyrabiam z nich także szpagat, powrozy i wszelkiego rodzaju liny. W końcu dodać winienem, że delikatna oliwa, którą przyprawiono nasze potrawy i która także pali się w lampie, otrzymuje się przez wytłaczanie świeżych jąder kokosowych."

Fig. 477. Palma kokosowa.

Cudzoziemiec słuchał z podziwieniem, jak ubogi ten człowiek, mający jedynie palmy kokosowe, otrzymywał z nich przecież wszystko, co tylko było mu potrzebne. Gdy podróżny odchodził, gospodarz rzekł mu: — „Chciałbym napisać parę słów do przyjaciela mego w poblizkiem miasteczku; proszę abyś mu doręczył mój list."— „Bardzo chętnie, a zapewne kokos dostarczy ci materjałów do pisania?"—„Tak jest—odpowiedział tenże—z trocin gałęzi wyrabiam atrament, a z liści pargamin; niegdyś używano go wyłącznie do spisywania aktów publicznych i do zapisywania pamiętnych wydarzeń" *).

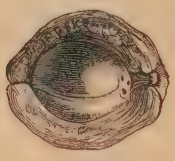


Fig. 478. Owoc palmy kokosowej.

Palma kokosowa *(Cocos nucifera)* (fig. 477), jest owem

*) Z Botaniki B. Guizota.

cudownem drzewem, z którego gospodarz naszego wędrowca otrzymał wszystko, co mu potrzeba. Dosięga ona 20 stóp wysokości; orzechy (fig. 478) są wielkości głowy ludzkiej. Palma kokosowa uprawia się we wszystkich krajach zwrotnikowych.

Niemniej liczne korzyści przynosi człowiekowi **Palma daktylowa** *(Phoenix dactylifera)*, należąca przytem do najkształtniejszych drzew (fig. 479). Rośnie przeważnie w Afryce północnej i Arabji, w oazach pustyni „kąpiąc swe stopy w wodzie, a głowę zanurzając w ogniu niebieskim," jak mówią Arabowie w swym malowniczym języku. Prócz owoców, które w stanie suszonym znane są u nas jako *daktyle* (fig. 480), a które jadane w przeróżnej formie, stanowią często całe pożywienie Araba i jego wielbłąda, otrzymuje się z palmy, za nacięciem pnia, płyn słodki zwany *mlekiem palmowem*, który przy fermentacji daje alkohol. Drzewo i liście używane są na rozmaite wyroby.

Fig. 479. Palma daktylowa.

Fig. 480. Owoc palmy daktylowej.

Fig. 481. Palma sagowa.

Palmy sagowe *(Sagus Rumphii* i *S. laevis)* (fig. 481), rosnące na wyspach oceanu Spokojnego, zawierają w pniu rdzeń obfity w mączkę bardzo pożywną, która przyrządzona w kulki podobne do kaszy perłowej, znana jest w handlu pod nazwą *sago* i ugotowana używa się na potrawę.

Słocza cukrowa *(Arenga saccharifera)* rośnie na wyspach Sundzkich. Nadcięte jej pochwy kwiatowe dają słodkie i przyjemne wino; z rdzenia otrzymuje się mąkę.

Zbliżony do palm jest **Banan** *(Musa)* (fig. 482), drzewo o liściach olbrzymich, zwykle poszarpanych i mączastych, o słodkich, smacznych owocach, wielkości i kształtu ogórka, które w rozmaity sposób przyrządzane, dają wyborne pożywienie i napój orzeźwiający. U nas hodowany w cieplarniach.

Fig. 482. Banan: *a*—drzewo z gronem owoców, *b*—owoc pojedyńczy.

303. Z innych drzew zwrotnikowych niezrównane jest pod względem użyteczności **Drzewo chlebowe** *(Artocarpus incisa) (Tab. XIV, fig. 6)*, pochodzi ono z wysp oceanu Spokojnego, a uprawia się obecnie w wielu krajach podzwrotnikowych. Owoce jego wielkości głowy ludzkiej, ważące 3 — 4 funt., jadane są smażone lub gotowane; mają smak podobny do chleba. Zmieszane z mlekiem kokosowem dają ciasto, które jadane jest surowe lub wypiekają z niego chleb. Z drewna budują domy; z łyka tkają odzienie, sok mleczny jego daje rodzaj kleju, wielkie liście służą za obrusy, a wysuszone kotki kwiatowe są doskonałą hubką. Trzy drzewa wystarczają na wyżywienie dorosłego człowieka w ciągu roku.

Fig. 483. Otrzymywanie soku z pnia mleczodrzewu.

Zbliżony do chlebowca jest **Mleczodrzew gujański** *(Galactodendron utile)*, zwany także *krowiem drzewem;* za nacięciem pnia sączy się z niego smaczny płyn mleczny (fig. 483), z którego robią sery, będące głównem pożywieniem mieszkańców.

Tu należy także **Figowiec** *(Ficus Carica)*, pochodzący z Azji mniejszej, lecz od niepamiętnych czasów uprawiany w Europie południowej

dla owoców, które jadamy suszone pod nazwą *fig* (fig. 484), owoce te są zrośniętym osadnikiem kwiatowym z licznemi owockami (niełupkami) w środku. Jeden z gatunków figowca t. zw. **Fikus** cz. **Figowiec elastyczny** (fig. 485) zawiera w łodygach sok mleczny, zastygający w powietrzu, znany w przemyśle pod nazwą *kauczuku* albo *gutaperki*. U nas pospolicie hodowany w wazonach. Liście ma duże, całe, skórzaste. Inny znowu gatunek figowca t. zw. **świątnicowy** (*Ficus religiosa)* (fig. 457, str. 265), dostarcza żywicy zw. *szellakiem*, używanej do politury. Drzewo to dochodzi wielkich rozmiarów i odznacza się tem, że z gałęzi wypuszcza mnóstwo *korzeni przybyszowych* (podobnie jak znany wszystkim hodowany u nas *filodendron*), korzenie te wrastają w ziemię, tworząc bardzo rozległą kolumnadę, i w cieniu jej Indjanie budują sobie świątynie.

Fig. 484. Gałązka figowca zwyczajnego z owocem.

Fig. 485. Figowiec elastyczny.

304. Wiele też innych drzew stref gorących dostarcza przeróżnych produktów codziennie przez nas używanych.

Tak np. **Pieprz czarny** *(Piper nigrum) (Tab. XIV, fig. 2)* rośnie w całej strefie podzwrotnikowej, głównie zaś uprawiany jest w Indjach. Jagody jego zebrane po 20 — 30 w kłos, są początkowo zielone, później czerwone, nareszcie czarne. Pieprz czarny otrzymuje się z niedojrzałych jagód; biały zaś z dojrzałych, które moczone są w wodzie, aby utraciły czarną skórkę.

Goździkowiec korzenny *(Caryophyllum aromaticum)* (*Tab. XIV, fig. 3)*, rośnie przeważnie na wyspach Moluckich; liście ma niepodające, kwiaty białe z kielichem czerwonym. Zbierają je jeszcze nierozwinięte i suszą w celu otrzymania t. zw. „goździków" znanych każdemu jako przyprawa kuchenna.

Handel goździkami wynosi wiele miljonów rocznie; niegdyś prowadzili go wyłącznie Holendrzy i do tego stopnia byli chciwi na zyski, że owładnąwszy Mollukami, spalili wszystkie, wspaniale utrzymane przez mieszkańców tych wysp plantacje goździków i zapasy towaru gotowego, wartości miljonów, ażeby nie dopuścić do sprzedaży innym kupcom (zwłaszcza angielskim). Potem przeznaczyli każdemu plantatorowi pewną ilość drzew goździkowych i ile rocznie ma zbierać goździków, i nikt pod surową karą, nie śmiał mieć więcej.

305. **Drzewo kawowe** *(Coffea arabika)* (fig. 486) ma liście zawsze zielone, jajowate, siedzące: dosięga 30 — 40 stóp wysokości. Rośnie w Azji i w Afryce półn. Kwiaty wonne, białe, siedzą w kątach liści. Owoc—jagoda czerwona wielkości wiśni, zawierająca po dwa ziarna, które znane są pod nazwą *kawy*; napar z nich używany jest jako napój orzeźwiający. Produkcja roczna kawy wynosi przeszło 1000 miljonów funtów, z których połowa zużywa się w Europie, gdzie wprowadzoną w użycie została w XVII stuleciu. Najlepsza kawa jest arabska (mokka).

Fig. 486. Gałązka drzewa kawowego z kwiatami i owocami, i owoc odsłonięty do połowy.

Krzew herbaciany *(Thea chinensis) (Tab. XIV, fig. 5)*, rośnie dziko i uprawiany w Chinach i Japonji. W celu otrzymania lepszych liści wstrzymują sztucznie wzrost krzewu, aby nie przewyższał wysokości 4-ch stóp. Kwiaty ma białe bezwonne, owoc jest torebką, zawierającą 2—3 ziarna wielkości pestki wiśniowej. Z owocu tego wyciska się dobry olej. Głównym celem hodowli krzewu herbacianego są liście, napar których używany jest pospolicie jako napój (herbata). Liście te zbierają i suszą na słońcu kilka razy do roku. Po wysuszeniu skręcają je rękami i w tej postaci wysyłają do handlu. Od sposobu suszenia i skręcania liści zależą gatunki herbaty. Z bardzo delikatnych listków, rozwijających się w lutym i marcu, otrzymuje się naj-

droższa herbata „królewska.” Używanie herbaty rozpowszechnione jest w Azji od niepamiętnych czasów. Przed 280 laty Holendrzy wprowadzili ją do Europy, która teraz zużywa herbaty około 100 miljonów funtów rocznie.

Kakaowiec *(Theobroma cacao)* (fig. 487), drzewo rosnące w Ameryce, ma duże liście i owoce kształtu podobnego do ogórków, w nich znajdują się wewnątrz liczne duże ziarna, zawierające tłuszcz, znany pod nazwą *masła kakaowego*. Odtłuszczone i zmielone ziarna dają *kakao w proszku*, używane jako napój pożywny; z nich też przez dodanie cukru i wanilji otrzymuje się *czekolada*. Łupinki kakaowe służą również do przygotowania napoju podobnego do kakao.

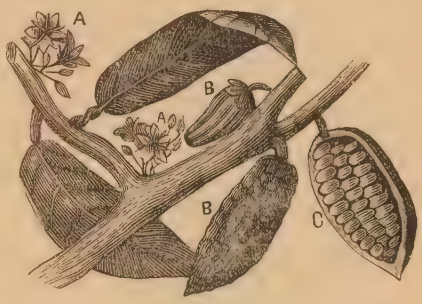


Fig. 487. Gałązka kakaowca: A—kwiaty B—owoce, C—owoc przecięty.

Cynamonowiec Cejloński *(Cynamonum zeylanicum)* (fig. 488) jest drzewem, rosnącem na Cejlonie, w Chinach południowych i innych krajach gorących. Kora młodych gałązek jego, wysuszona, używana jest jako przyprawa do potraw pod nazwą *cynamonu*. Zdzieranie tej kory odbywa się dwa razy do roku z drzew starszych nad 3 lata. Po wysuszeniu wiążą kawałki kory w pęczki i wysyłają do handlu. Z odpadków robi się *olejek cynamonowy*.

Fig. 488. Cynamonowiec cejloński.

Wanilja *(Vanilla planifolia)*, roślina pnąca się, rośnie w krajach zwrotnikowych Ameryki i Azji; owoce jej, długie torebki, mają bardzo silny zapach i dlatego, wysuszone, używane są jako przyprawa.

VI. Rośliny warzywne.

306. Najważniejszą z roślin warzywnych, stanowiącą podstawę pożywienia ubogiej ludności u nas, stanowi **Ziemniak** czyli **Kartofla** *(Solanum tuberosum)* (fig. 489). Jadalne części *bulwy* są nabrzmieniami podziemnej łodygi i zawierają obficie nagromadzoną mączkę. Bulwy te służą i do rozmnażania kartofli, zawierają bowiem *oczka*, które są pączkami i gdy bulwa znajduje się w wilgotnym i dość ciepłem miejscu, pączki te wyrastają w pędy; z każdej bulwy można otrzymać tyle nowych roślinek, ile ona ma oczek.

Fig. 489. Krzak kartofli z bulwami.

Ziemniak ma kwiaty brudno-białe, zebrane w wiechę; wyglądają one jak 5-o ząbkowe tacki, na których sterczą żółte pręciki do siebie przytulone (fig. 490). Owoc jest jagodą barwy sinawo-zielonej, dochodzi czasem dość dużych rozmiarów (fig. 491), jest niesmaczny i gorzki, a nawet trujący. Z owocu rzadko rozmnaża się kartofle, gdyż o wiele prędszym i lepszym jest rozmnażanie za pomocą bulw.

Fig. 490. Gałązka z kwiatem ziemniaka.

Fig. 491. Owoc ziemniaka.

Z bulw kartoflanych otrzymuje się *mączkę* czyli *krochmal;* dość jest w tym celu zetrzeć ziemniaki na tarce, (ażeby rozmiażdżyć ich tkanki) i następnie miazgę przepłukać kilkakrotnie wodą na gęstem sitku. Woda wypłukuje mączkę, która następnie z niej osiada na dno. Przepłukawszy ją kilka razy

wodą, którą zlewać trzeba ostrożnie, po odstaniu otrzyma się czystą mączkę. Mączka ta czyli krochmal składa się z ziarnek bardzo drobnych, widzialnych wyraźnie tylko pod mikroskopem. Oprócz pożywienia i krochmalu z bulw kartoflanych, otrzymuje się jeszcze spirytus.

Nie odrazu jednak kartofle zostały przyjęte do powszechnego użytku; zanim oswojono się z tą nową potrawą, upłynęło dużo czasu. Ojczyzną ziemniaka jest Ameryka. Przy odkryciu Ameryki spotykano tę jarzynę we wszystkich jej krajach umiarkowanych, a zwłaszcza w Chili i Peru pod nazwą *papas*. Przywiezione do Europy w końcu XVI stulecia, były przyjęte z wielkiem niedowierzaniem, tak, że dopiero w 1616 r. podano je jako osobliwość na stół Ludwika XIII we Francji. Gdy przekonano się wreszcie o dobroci i pożywności kartofli, zaczęto je w drugiej połowie XVIII stulecia i u nas uprawiać; a gdy głód, który nastąpił podczas Rewolucji francuskiej zmusił lud do szukania nowych środków pożywienia, kartofle zastąpiły nieurodzaj zboża i stały się podstawą pożywienia ubogiej ludności, tak dalece, że gdy w r. 1845 ukazała się w Irlandji choroba tej rośliny, spowodowana przez grzybek pasorzytny *(Zarazik kartoflowy—Peronospora infestans)*, niszczący plantacje jej ze straszną szybkością, było to prawdziwą klęską dla ludności tej wyspy.

Do tegoż rodzaju roślin, co kartofle, należy **Pomidor** *(Solanum Lycopersicum)*, którego duże, czerwone, kwaskowate jagody służą do sporządzania zup, sosów i t. p.

307. **Marchew** *(Daucus carota)* (fig. 492), jest rośliną dwuletnią, to znaczy, że w pierwszym roku wydaje tylko korzenie, łodygi i liście nagromadza w korzeniu materjał zapasowy, a dopiero w drugim roku na wiosnę wydaje kwiaty i owoce, przyczem zużywa materjał zapasowy korzenia, który wskutek tego cienieje. Kwiaty ma drobne, zebrane w baldachy, liście duże, złożone z drobnych listków gęsto powycinanych. Korzeń wrzecionowaty, soczysty. Są liczne odmiany marchwi; jedna z nich (czerwona) uprawiana jest pospolicie na jarzynę. Odmiana biała używana jest na paszę dla bydła.

Fig. 492. Korzeń, liść i kwiaty marchwi.

Do tej samej rodziny roślin należą: **Pietruszka**, roślina także dwuletnia, uprawiana dla pachnących liści i korzeni, służących za przyprawę do potraw.

Seler *(Apium)* o korzeniu białym i grubym (fig. 494),

Fig. 493. Seler z rozwiniętemi ogonkami liściowemi.

Fig. 494. Seler z rozwiniętym korzeniem.

Fig. 495. Koper.

kształtu kulistego, używany również na przyprawę do potraw; ogonki liściowe selera (fig. 493) są także jadalne.

Kminek *(Carum carvi)* o listkach pierzastych, całych.

Fig. 496. Kapusta brukselska.

Koper (*Anethum graveolens)* (fig. 495), ma listki drobne, gęsto powycinane, silnie pachnące. Obydwa gatunki używane są jako przyprawa do potraw, jak również i ich nasiona; koper ma kwiatki żółte, kwitnie od lipca do września.

Anyż cz. **Biedrzeniec** *(Pimpinella)* rośnie w Europie południ.; u nas uprawiany dla nasion, używanych jako przyprawa do chleba, wódki i t. p.

308. **Kapusta** *(Brassica oleracea)* jest także rośliną dwuletnią: w pierwszym roku nagromadza tylko zapas pożywienia bądź w liściach, bądź w korzeniu lub w pąkach, w drugim roku wydaje kwiat i owoc

(tłuszczynę). Wtedy kapusta, nazwana przerośniętą, jest niezdatną do jedzenia. Kapusta obejmuje wiele gatunków, uprawianych jako rośliny pokarmowe. W tym celu starają się ogrodnicy otrzymać albo silnie rozwinięte pączki liściowe, jak u wielu odmian *kapusty głowiastej* (fig. 497), do których należy np. *kapusta kolorowa*, *kapusta brukselska* (fig. 496), *kapusta włoska*; albo też jadalne są pączki kwiatowe jak np. w *kalafjorze* (fig. 498), lub wielki mięsisty korzeń, jak w *brukwi* (fig. 499), lub wreszcie dolna część łodygi rozrasta się bardzo silnie i służy jako pożywienie, np. *kalarepa* (fig. 500).

Fig. 497. Kapusta głowiasta.

Fig. 498. Kalafjor

Do tej samej rodziny należą jeszcze:

Rzepa (*Rapa*) (fig. 501), której niektóre odmiany uprawiają głównie dla nasion, zawierających olej.

Rzepak (*Brassica napus*) (fig. 502) z którego nasion tłoczą *olej rzepakowy*. Kwitnie żółto.

Gorczyca *(Sinapis nigra)*, mająca nasiona oleiste, z których wyrabiają musztardę i przygotowują z nich synapizmy.

Chrzan *(Cochlearia armoracea)* rośnie dziko po ogrodach i na polach; ma liście duże, siedzące. Korzeń jego zawiera sok gryzący i dla tego używają go jako przyprawy do potraw.

Fig. 499. Brukiew.

Fig. 500. Kalarepa.

Rzodkiew *(Raphanus sativus)* (fig. 503), o korzeniu długim, białym; odmianę jej stanowi *rzodkiewka*, mająca ko-

Fig. 501. Rzepa. Fig. 502. Rzepak: kwiat i owoc. Fig. 503. Rzodkiew.

rzeń bardziej kulisty, czerwony. Obie odmiany są jadalne, a ostry smak korzenia przyczynia się do trawienia i dodaje apetytu.

309. **Burak** *(Beta vulgaris)* jest również, jak marchew, rośliną dwuletnią, nagromadzającą w soczystym korzeniu ma-

Fig. 504. Groch. Fig. 505. Strączek grochu. Fig. 506. Soczewica.

terjały zapasowe, które służą w drugim roku za pożywienie rozwijającym się wtedy kwiatom i owocom. Korzenie te są bardzo pożywne i w tym celu wyrywają je w pierwszym roku, nie dopuszczając do rozwoju kwiatów i owoców. Odmianę

buraka stanowi *burak cukrowy*, zawierający w soku swoim wielką ilość cukru i dla tego używany do fabrykacji cukru. (Ob. niżej: Rośliny przemysłowe).

Fasola *(Phaseolus vulgaris)*, **Groch** *(Pisum sativum)* (fig. 504 i 505) i **Soczewica** *(Ervum lens)* (fig. 506), również jak i **Bób** *(Vicia faba)* (fig. 507) należą do obszernej rodziny roślin *strąkowych*, których owoce mają kształt strączków (fig. 505).

Fig. 507. Bób.

Fig. 508. Cebula.

Fig. 509. Cebula hjacynta w przecięciu.

Są one bardzo pożywne: ziarna ich bowiem zawierają wiele substancji białkowatej, ale są trudne do strawienia. Rośliny te różnią się pomiędzy sobą tak zewnętrznym wyglądem, jak kształtem i wielkością strąków i nasion.

310. **Czosnek** *(Allium sativum)* i **Cebula** *(Allium cepa)* (fig. 508), są to rośliny warzywne, należące do roślin jednoliścieniowych; cebule ich są jadalne. Cebula ta jest to podziemna łodyga, zaopatrzona w mięsiste, gęsto leżące jeden na drugim liście (łuski cebuli), w których nagromadzają się materjały pożywne i które otulają pączek, znajdujący się w samym środku u szczytu. Skoro tylko na wiosnę posadzimy cebulę, puszcza ona korzonki, a pączek ten rozwija się kosztem materjałów zapasowych łusek cebuli i wyrasta w kwiat i nasienie. Przekroiwszy cebulę wzdłuż (fig. 509), łatwo dostrzeżemy łuskowaty układ jej liści i wyrastającą wypustkę kwiatów. Cebulę ma wiele roślin jednoliścienio-

wych, jak *hjacynt, lilja, tulipan* i t. p., również **Pory** (fig. 510) używane jako przyprawa do potraw, podobne z liści do cebuli, o słabym zapachu.

Szparagi (*Asparagus*) mają podziemną łodygę t. zw. *kłą-*

Fig. 510. Por.

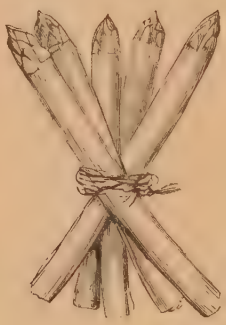


Fig. 511. Wiązka szparagów.

Fig. 512. Ulistniona łodyga szparaga z owocami.

cze, z którego na wiosnę wyrastają młode pędy w postaci paluszków (fig. 511). Tę postać rośliny znamy pospolicie pod nazwą szparagów i używamy na jarzynę. Z pędów tych wyrastają gałązki pokryte drobnemi zielonemi gałązeczkami (fig. 512); na nich rozwijają się drobne kwiatki i jagody czerwone. Szparagi uprawiane są na wielką skalę w tak zw. *szparagarniach*, gdzie je sadzą szeregami.

Fig. 513. Salsefja.

311. Do pospolitych warzyw należy także **Sałata** (*Lactuca*), która hodowana jest w różnych odmianach dla smacznych liści, niektóre z tych odmian tworzą głowę (podobnie jak kapusta), ze środka której ku jesieni wyrastają kwiaty; wtedy sałata jest niezdatną do jedzenia. Sałata należy do rodziny roślin *złożonych*, o czem mowa będzie później.

Z tej samej rodziny używana jest na jarzynę i **Salsefja** cz. **korzonki owsiane** (fig. 513), której korzenie ugotowane mają smak podobny do szparagów.

Do roślin warzywnych zaliczamy też: **Kawony** cz. **Arbuzy** (fig. 514), uprawiane w wielkiej ilości w południowej Rosji, gdzie rosną też dziko; **Melony** (fig. 515) sprowadzane prze-

Fig. 514. Kawony.

Fig. 515. Melony.

ważnie z krajów południowych, u nas także hodowane, ale tylko w inspektach; **Ogórki** (fig. 516), u nas uprawiane na wielką skalę, na marynowanie, na *korniszony*, które są małemi ogórkami lub na *nasienniki*, t. j. zupełnie dojrzałe ogórki, służące do rozsiewania. Ogórki mają kwiaty duże, dzwonkowate, żółte. **Dynie** (fig. 517) pochodzą z Indji, gdzie

Fig. 516. Ogórek.

Fig. 517. Dynia.

wyrabiają z nich żółte naczynia i znane są jako *tykwy* maczugowatej postaci, lub *banie* wielkie, okrągłe, używane na paszę dla bydła. Wszystkie te rośliny należą do rodziny *dyniowatych*; mają one łodygę czołgającą się po ziemi, niektóre z wąsami do czepiania się, liście szorstkie, kwiaty dzwonkowate, owoce *jagody* o twardej grubej skórze i soczystem mięsiwie, w którem są liczne pestki.

VII. Rośliny przemysłowe.

312. Prócz roślin, których owoce, korzenie, liście lub inne części, a także w całości, człowiek spożywa, znaczną ich ilość uprawia dla pewnych produktów, które otrzymuje przez przeróbkę ich części. Takie rośliny nazywamy *przemysłowemi*. Główne produkty, otrzymywane wogóle z roślin, są: 1. *mąka* z ziarn lub *mączka* z innych części roślin; 2. *cukier;* 3. *oleje*; 4. *drewno*; 5. *włókna*. Prócz tego z wielu roślin otrzymuje się *barwniki (rośliny farbierskie)*, z innych składniki trujące i lecznicze *(rośliny lekarskie)*, używane w medycynie. Rośliny uprawiane dla ziarn, nazywamy *rolniczemi*; *drzewa leśne* dostarczają wogóle drzewa na budulec, na opał i na wyroby stolarskie. Do przemysłowych właściwie zaliczamy rośliny włókniste, cukrowe, oleiste i farbierskie; rośliny włókniste odznaczają się tem, że mają pod zieloną korą liczne włókna, towarzyszące wiązkom naczyniowym i stanowiące *łyko*. Te włókna bardzo mocne dają najlepszy materjał do tkanin.

313. **Len** *(Linum sativum)* (fig. 518) roślina zielna o niebieskich kwiatkach, uprawiana od niepamiętnych czasów, dostarcza włókien, z których tkają włókna na bieliznę. Włókna te są delikatne, żółtawe, a po bieleniu przyjmują barwę białą czystą. W celu otrzymania włókien wyrywają rękami z ziemi roślinki lnu, po okwitnieniu i wymłacają nasienie za pomocą uderzeń kijanką, albo czesząc na żelaznych grzebieniach t. zw. *dzierzglicy;* potem układają go wiązkami w wodzie, gdzie moknie, aby włókna łykowe oddzieliły się od części drzewnych, które w wodzie gniją. Następnie suszą len na słońcu i w celu zupełnego oddzielenia włókien od przegnitych części czyli *paździorów*, miażdżą go na tak zwanej *międlicy*. Jest to deska z rowkiem, w którą kładzie się wiązki lnu; w środku przymocowany jest ruchomy miecz drewniany, którym się len tłucze. Wskutek tego drewno wypada, a pozostają czyste włókna, które następnie *czeszą* za pomocą żelaznych szczotek. To co zostaje

Fig. 518. Gałązka lnu.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

na szczotkach, idzie na grubsze tkaniny; z cienkich zaś i długich włókien *przędą* nici, z których następnie tkają lepsze gatunki płócien. Z nasion lnu wyciskają olej.

Konopie *(Cannabis sativa)* (fig. 519) roślina pochodząca z Indji, jednoroczna, dochodzi do 2 m. wysokości, liście ma duże, palczasto - dzielne. Kwiaty pręcikowe i słupkowe umieszczone są na osobnych roślinkach. Rośliny z kwiatami pręcikowemi nazywają się *płoskunkami*, ze słupkowemi — *głowatkami*. Owocem jest mały orzeszek, z którego wyciskają olej konopiany. Z łodygi otrzymuje się włókna mocniejsze niż lniane, lecz mniej delikatne. Używają ich na grube płótna (żaglowe), na liny, papier i t. d. Przyrządzanie przędzy z konopi odbywa się podobnie jak z lnu.

Fig. 519. Konopie i gałązka głowatki; obok na lewo kwiat płoskunki.

Krzew bawełniany *(Gossypium herbaceum) (Tab. XIV, fig. 7)*, jest jedną z najważniejszych roślin przemysłowych, uprawianą w krajach gorących. Jest to krzew wysoki do 2 m. Na tkaniny używa się nie włókien z łodygi, jak w poprzednich roślinach, lecz nasion. Owocem bowiem jest tu torebka, w której nasiona opatrzone są włosem białym, miękkim, wychodzącym w postaci *waty* z pękającej dojrzałej torebki. Watę tę oddziela się od nasion za pomocą osobnej maszyny i przyrządza się z niej watę zdatną do użytku; przerabiają ją też w *przędzalniach* na nici, z których następnie tkają tkaniny bawełniane (perkale, barchany i t. p.). Z nasion wyciskają olej.

Fig. 520. Burak cukrowy.

314. Do dobywania cukru u nas używany jest wyłącznie **Burak cukrowy** (fig. 520). Buraki te muszą być w maszynie pokrajane i stłuczone na miazgę; miazgę tę wyciskają następnie w wor-

kach płóciennych za pomocą silnej prasy. Ze stu funtów buraków otrzymuje się do 80 funtów soku, który następnie oczyszczają, gotując go z niewielką ilością wapna i przecedzając przez węgiel kostny. Otrzymaną ciecz bezbarwną zagęszcza się szybko w osobnych kotłach i z niej osiadają kryształy cukru. Kryształy te nie są zupełnie czyste; dla oczyszczenia (rafinowania) znowu rozpuszczają je w wodzie i mieszają z węglem kostnym i krwią wołową, a następnie przesączają przez bawełniane sączki i zagęściwszy na ogniu, wlewają do form. W ten sposób otrzymuje się głowy cukru.

W krajach zwrotnikowych otrzymują cukier z **Trzciny cukrowej** *(Tab. XV, fig. 16)*, rośliny trawiastej, podobnej nieco z wyglądu do naszej trzciny pospolitej. Trzcinę cukrową

Fig. 521. Zbiór trzciny cukrowej.

Fig. 522. Kwiat maku, pączek i niedojrzała makówka.

uprawiają tam na wielką skalę; przed kwitnieniem ścinają ją (fig. 521) i prasują między dwoma walcami metalowemi, które wyciskają z niej sok. Następnie sok ten oczyszczany jest w podobny sposób jak buraczany.

W Ameryce północnej a zwłaszcza w Kanadzie, otrzymuje się cukier z **klonu cukrowego**, drzewa, które za nacięciem kory daje wielką ilość słodkiego soku. Podobnież w Indjach wyrabiają cukier z soku **palmy cukrowej**. W Stanach Zjednoczonych Ameryki uprawiają w tym celu **Sorgo** czyli **Prosian-**

kę cukrową *(Sorgho saccharatum)*; wyciskają z niej sok podobnie jak i z trzciny cukrowej.

315. Z roślin *olejnych* poznaliśmy już niektóre: *leszczynę*, *len*, *konopie*, *rzepak*. Prócz tych otrzymuje się u nas olej z nasion **Maku ogrodowego** *(Papaver somniferum)* (fig. 522) hodowanego często w ogrodach; wyrasta on przeszło na dwa łokcie wysokości. Liście ma sino-zielone, mięsiste, kwiat duży o delikatnych płatkach korony, różnobarwnych, prędko opadających; owocem jest torebka (*makówka*) pełna nasion i otwierająca się po dojrzeniu u góry otworkami (fig. 523). Pączki kwiatowe maku są zwieszone i wyprostowują się wtedy, gdy kwiat ma się rozwinąć.

Fig. 523. Makówka dojrzała, której ściankę otwarto dla pokazania wnętrza.

Olej wyciskany z nasion maku używa się do potraw i farb olejnych, również jak i poprzednio wymienione gatunki oleju. Ten sam gatunek maku rosnący w strefach gorących, zawiera w torebkach niedojrzałych sok mleczny z substancją trującą, działającą usypiająco. Sok ten skrzepły stanowi lekarstwo, znane pod nazwą *opjum*. Dla otrzymania go nacinają niedojrzałe makówki: sok wypływa i zgęszcza się w niewielkie kropelki, które następnie zbierają.

U nas rośnie dziko w zbożach i na polach **Mak polny** *(P. rhoeas)* o kwiatach czerwonych.

Oliwka cz. **Drzewo oliwne** *(Olea europea)* (fig. 524) rośnie na południu Europy; owoce jej kształtu małych śliweczek, przywożone do nas pod nazwą *oliwek*, dają przy wyciskaniu *oliwę*, którą używamy do potraw. Drewno używa się na różne wyroby.

Fig. 524. Gałązka drzewa oliwnego z owocem

Wiele też olejów roślinnych dostarczają rośliny zwrotnikowe, jak palma kokokosowa i inne. Używane są one przeważnie na mydła.

316. **Chmiel** *(Humulus lupulus)* (fig. 525) jest rośliną wijącą się: kwiaty pręcikowe i słupkowe są na oddzielnych roślinach. Kwiaty słupkowe mają postać szyszek o łuskach zielonawych, pokrytych substancją żywiczną, gorzką, w po-

staci żółtego proszku. Dla tej to żywicznej substancji uprawiają chmiel na wielką skalę w t. zw. chmielarniach, gdyż szyszki takie, dodane do piwa, nadają mu przyjemny smak i woń. Chmiel był rośliną świętą u Słowian dawnych i Litwinów, i przez nich prawdopodobnie został przyswojony reszcie Europy; wzmiankę o nim spotyka się często w pieśniach i obrzędach weselnych ludu naszego.

Fig. 525. Gałązki chmielu z kwiatami pręcikowemi i słupkowemi.

Tytuń (*Nicotiana Tabacum*) (*Tab. XIV, fig. 8*), pochodzi z Ameryki, a teraz uprawiany jest w wielu krajach dla liści, z których robią cygara, papierosy i tabakę. Używanie tytuniu rozpowszechniło się nadzwyczaj szybko, pomimo zakazu niektórych rządów, a z ogromną szkodą dla ludzi; palenie bowiem tytuniu oddziaływa bardzo szkodliwie na zdrowie, zwłaszcza na mózg i na serce.

Przyrządzanie tytuniu do palenia odbywa się w ten sposób: skoro zakwitnie, obrywają kwiaty, aby liście lepiej się rozwinęły, potem zielone liście obrywają i układają w kupki, następnie suszą na słońcu; całkowite liście zwijane są na cygara; krajane w paski idą na papierosy, a z odpadków robią tabakę. Dobroć tytuniu zależy od gatunku liści i od sposobu przyrządzania. Najlepsze gatunki rosną w krajach gorących. Najgorsze, używane na machorkę, w strefach umiarkowanych. U nas hodowany bywa w ogrodach dla ozdoby, gdyż ma ładne, duże, lejkowatego kształtu kwiaty białe lub różowe.

316. **Cykorja** czyli **Podróżnik** *(Cichorium Intybus)* (*Tab. XIV, fig. 9*), rośnie po drogach i pustkowiach; kwitnie jasnoniebiesko. Korzeń jej suszony i spalony, a następnie utarty, stanowi powszechnie używany dodatek do kawy.

Lukrecja *(Glycyrrhiza glabra)* (*Tab. XIV, fig. 10*); rośnie dziko w Europie południowej, kwiaty ma różowe, podobne z kształtu do fasoli, zebrane w grona; uprawiają ją gdzieniegdzie dla otrzymania słodkiego soku z korzenia,

z którego przyrządzają masę znaną pod nazwą *lukrecji*, używaną w lecznictwie.

Krokosz barwierski *(Carthamus tinctorius)* (*Tab. XIX, fig. 11*), pochodzi z Indji; uprawia się obecnie w Europie. Z kwiatów jego otrzymuje się barwnik żółty i czerwony; z nasion wyciskają olej.

Szafran *(Crocus sativus)* jest również uprawiany dla kwiatów, których potrójne znamiona słupka zasuszone, stanowią produkt znany w handlu pod nazwą *szafranu*. Zawierają one sok barwiący na żółto, oraz wonny olejek. Używają szafranu przeważnie jako przyprawy do potraw i farbowania tkanin. Do ozdobnych roślin naszych ogródków należy inny gatunek szafranu t. zw. **Krokus** *(Crocus vernus) (Tab. XIV, fig. 13)*, kwitnący bardzo wcześnie na wiosnę.

Do roślin przemysłowych należy także **Dąb korkowy**, o którym była mowa na str. 250 i **Figowiec elastyczny**, dostarczający kauczuku (p. str. 277).

VIII. Rośliny pastewne.

317. Prócz ziół naturalnie rosnących na łąkach i pastwiskach, zasiewają umyślnie niektóre gatunki, należące przeważnie do roślin strąkowych; stanowią one dobrą paszę dla bydła. Wymienimy tu ważniejsze:

Koniczyna czerwona *(Trifolium pratense)*, **K. biała** *(Tr. repens)* i **K. cielista** *(Tr. incarnatum)* (fig. 526) niewielkie roślinki o liściach złożonych z trzech listków i drobnych kwiatkach, zebranych w główki.

Fig. 526. Koniczyna.

Fig. 527. Lucerna.

Lucerna cz. **Koziorożec siewny** *(Medicago sativa)* (fig. 527), kształtem kwiatów i potrójnemi listkami zbliżona do koniczyny, różni

się owockami, które są różnie skręconemi strąkami; stanowi doskonałą paszę, wymaga jednak do uprawy nieco cieplejszego klimatu.

Esparseta czyli **Kokosznica siewna** (fig. 528), ma liście nieparzysto-pierzaste, złożone z wielu listków, kwiaty różowe, zebrane w kłos. Jest to roślina trwała, raz zasiana daje w ciągu kilku lat po dwa zbiory rocznie.

Fig. 528. Esparseta.

Fig. 529. Wyka.

Wyka siewna *(Vicia sativa)* (fig. 529) stanowi dobrą paszę, zwłaszcza dla wołów roboczych. Liście pierzaste, o wielu listkach, zakończone są wąsami, któremi wyka czepia się innych roślin; kwiatki fijoletowe po dwa w kątach liści.

Komonica rożkowata *(Lotus corniculatus)* (*Tab. XIV, fig. 14*), należy do bardzo cenionych naturalnych roślin łąkowych.

Gryka *(Fagopyrum esculentum)* (*Tab. XIV, fig. 15*), zasiewana w miejscowościach piaszczystych, niezdatnych dla zbóż; nasiona jej używane są na kaszę *(kasza czarna greczana)* i mąkę, również i do fabrykacji piwa lub wódki. Daje przytem bardzo pożywną paszę dla bydła. Kwiaty jej dostarczają pszczołom doskonałego materjału na miód.

IX. Rośliny trujące.

318. Na łąkach i w gajach naszych spotyka się niemało roślin, zawierających silne trucizny i mogących spowodować wypadki otrucia przy nieostrożnem z niemi obejściu. Najlepszym środkiem zabezpieczenia się od podobnych wypadków, jest unikać brania do ust jagód lub jakich innych części roślin nieznanych. Znajomość ważniejszych roślin trujących jest również ważną. Przytoczymy niektóre.

Jaskier ostry *(Ranunculus sceleratus)* (*Tab. XIV, fig. 16*), o łodydze wzniesionej, liściach głęboko wycinanych

i kwiatach (fig. 530), ze złocisto-żółtemi błyszczącemi płatkami, prędko opadającemi. Zawiera sok bardzo ostry, powodujący przy natarciu zapalenie skóry. Użyty wewnątrz powoduje śmierć. Inne gatunki jaskrów są również trujące w mniejszym lub większym stopniu.

Fig. 530. Jaskier ostry.

Ciemiernik czarny *(Helleborus niger)* (*Tab. XIV, fig. 17*), kwitnący w zimie; rośnie dziko na górach, a często hodują go w ogródkach. Korzeń jego nazewnątrz czarny, wewnątrz zaś biały, jest trujący. Trujące są i inne gatunki ciemiernika. **C. czerwony** *(H. purpurescens)* i **C. zielony** *(H. viridis)*.

319. **Cykuta** czyli **Szalej** *(Cicuta virosa)* (*Tab. XIV, fig. 18*), rośnie na bagnach i łąkach wilgotnych. Korzeń jej, próżny wewnątrz, podzielony jest przegródkami poprzecznemi na komórki. Łodyga wzniesiona próżna i goła. Liście potrójnie pierzaste. Wszystkie części tej rośliny zawierają nadzwyczajnie silną truciznę, zwłaszcza zaś korzeń, który wyglądem swoim przypomina seler. To właśnie i zewnętrzne *podobieństwo do pietruszki* staje się przyczyną nieszczęśliwych wypadków otrucia szalejem.

Szczwół plamisty *(Conium maculatum)* (*Tab. XIV, fig. 19*), rośnie wzdłuż płotów, przy gościńcach i t. p. Dosięga wysokości trzech łokci i więcej. Łodyga próżna wewnątrz, zielna, pokryta jest delikatnym pyłkiem niebieskim i usiana krwisto-czerwonemi plamami; liście potrójnie pierzaste; kwiatki drobne, białe, w baldaszkach. Podobny jest do pietruszki, od której łatwo go odróżnić, gdyż liście jego, potarte w palcach, wydają woń bardzo niemiłą. Jadowity szczególniej jest korzeń.

Fig. 531. Blekot ogrodowy.

Blekot ogrodowy *(Aethusa Cynapium)* (fig. 531), spotyka się często w ogrodach warzywnych, w zaroślach i na polach. Często biorą go za pietruszkę; łatwo wszakże odróżnić go po niemiłej woni ziela.

320. **Tojad wilczybój** *(Aconitum Lycoctonum) (Tab. XV, fig. 1)*, rośnie w lasach, dosięga dwóch łokci wysokości, liście ma 3—7 klapowe, dłoniaste, kwiaty żółte w postaci hełmów. Zawiera silną truciznę w nasionach i korzeniu. W ogrodach hodują często **Tojad mordownik** *(Aconitum Napellus)* o kwiatach białych z niebieskim; jest on również trujący. Bulwy jego mają zastosowanie w medycynie.

Wilczojagoda właściwa *(Atropa belladonna) (Tab. XV, fig. 2)*, spotyka się w lasach; łodyga soczysta, do dwóch łokci wysoka; liście jajowate, wełnisto omszone, brudno-zielone. Kwiaty zwieszone z koroną dzwonkowatą, brudno-szkarłatno-cisawą, wpadającą w fijoletową. Jagody czarne, lśniące, osadzone w kielichu. Jest to jedna z najsilniejszych trucizn. Z liści wilczojagody otrzymują *atropinę*, używaną w chorobach oczu.

Lulek czarny *(Hyoscyamus niger) (Tab. XV, fig. 3)* rośnie u płotów i na gruzach. Cała roślina jest lepka i omszona, nieprzyjemnej woni. Łodyga na łokieć wysoka; liście zatokowo wycinane; kwiaty brudno-żółtawe, fijoletowo-żyłkowane; owoc torebka, otwierająca się odskakującą nakryweczką. Jest bardzo jadowity; z liści jego i nasion otrzymuje się *olejek hjoscjamowy*—środek leczniczy.

Fig. 532. Psianka czarna.

Bieluń dziędzierżawa *(Datura stramonium) (Tab. XV, fig. 4)*, pochodzi z Indji; rośnie na gruzach, u płotów, w ogrodach. Dosięga dwóch łokci wysokości; liście ma zatokowo wycinane, kwiaty białe, owoc—koląca torebka o wielu czarnych nasionach. Cała roślina wydaje bardzo niemiłą woń i jest silnie trująca.

321. **Psianka czarna** *(Solanum nigrum)* (fig. 532) i **Psianka słodkogorz** *(S. dulcamara)*, są to zioła rosnące w zaroślach i nad strumykami, o kwiatach bardzo podobnych do kartoflowych, fijoletowych; pierwsza ma kwiaty białe, jagody czarne, kuliste, druga—kwiaty fijoletowe, jagody czerwone, jajowate, słodkawo - gorzkie. Obie są trujące.

Wawrzynek wilczełyko *(Daphne mesereum)* (*Tab. XV, fig. 5)*, rośnie w lasach cienistych, kwiaty różowe, miło wonne, rozwijają się w pierwszych dniach wiosny; jagody czerwone, trujące, mogą nawet spowodować śmierć. Korzeń i kora również zawierają ostre soki.

Naparstnica czerwona *(Digitalis purpurea) (Tab. XV, fig. 6)*, rośnie w lasach, dosięga trzech łokci wysokości, liście ma opuszone, kwiaty wielkie, purpurowe, zebrane są w grono jednostronne, tworzące zakończenie łodygi. Owoc torebka. Wszystkie części naparstnicy są jadowite. Liście jej są ważnym lekiem w chorobach sercowych.

Wilczypieprz czworolistny *(Paris quadrifolia)* (*Tab. XV, fig. 7*), ziele wysokie na kilka cali, o czterech liściach siatkowo-żyłkowych na krótkich ogonkach, w jednem miejscu łodygi okółkowo ułożonych; ze środka ich wyrasta jednokwiatowa szypułka; kwiat zielonawy; owoc jagoda czarnosinawa, oszroniona, zawierająca kilka nasionek. Zjedzona sprawia nudności i wymioty.

Zimowit jesienny *(Colchicum autummale) (Tab. XV, fig. 8)*, roślina cebulkowata, kwitnąca we wrześniu i październiku na suchych łąkach, kwiaty ma rurkowe z bladoliljowym brzegiem. Dopiero w następną wiosnę rozwijają się liście, a wśród nich dojrzewa torebka z nasionami. Cebula jej zawiera silną truciznę (*kolchicynę*).

Ciemierzyca biała i **czarna** *(Veratrum album* i *V. nigrum)* o szerokich, eliptycznych, wzdłuż fałdowanych liściach; pierwsza ma kwiaty zielonawe, druga brunatne. Bulwiaste korzeniaki zawierają silną truciznę *weratrynę*, używaną też jako środek leczniczy.

Życica odurzająca *(Lolium temulentum) (Tab. XV, fig. 9)*, jest trawą o kłosach ościstych; rośnie po polach między zbożem; ziarna jej sprawiają zawrót głowy i odurzenie.

X. Niektóre zioła krajowe.

322. W gajach i na łąkach, w lasach, na urwiskach, znajdujemy zioła od dawien dawna rosnące w naszym kraju, a wytępione na ogromnej przestrzeni pól przez uprawę. Każda z tych miejscowości: las, łąka, zarośle, drogi i miedze, mają swoją roślinność odrębną.

Zaczynamy od roślinności *leśnej*. Tu w cieniu drzew lub po brzegach lasów, na miejscach ogołoconych spotykamy następujące rośliny:

Konwalja (*Convallaria majalis*) (fig. 533), kwitnąca w maju uroczemi białemi dzwoneczkami o miłej woni, zebranemi w grono wznoszące się nad dwoma eliptycznemi, podłużnie żyłkowanemi liśćmi. Znajduje zastosowanie i w medycynie.

Fig. 533. Konwalja.

Konwalijka (*Majanthenum bifolium*) o drobnych kwiatkach białych i dwóch listkach, rośnie przeważnie w lasach jodłowych. Podobna nieco z wyglądu do konwalji, ale o wiele drobniejsza.

Przylaszczka gajowa (*Hepatica triloba*) (fig. 534), o liściach trójklapowych, kwiatach fijoletowych, rozpłaszczonych, kwitnących z początkiem wiosny; **Miodunka lekarska** (*Pulmonaria officinalis*) kwitnąca wcześnie niebiesko i fijoletowo; **Marzanka wonna** (*Asperula odorata*) (fig. 535), **Przytulja leśna** (*Gallium silvaticum*) o drobnych białych kwiatkach i liściach szorstkich w okółkach po 6—8. **Niezapominajka leśna** (*Myosotis silvatica*), **Nieśmiertelnik** (*Gnaphallium dioicum*) o białych kwiatkach. **Pięciornik wzniesiony** (*Potentilla Tormentilla*) o kwiatach żółtych. **Czerwieniec centurja** zwany **Tysiącznikiem** (*Tab. XV, fig. 10*), o kwiatach różowych, używany w lecznictwie na ziółka. Późno w jesieni za-

Fig. 534. Przylaszczka gajowa.

Fig. 535. Marzanka wonna.

kwita **Wrzos** (*Calluna vulgaris*) (fig. 536) o drobnych zielonych listkach i małych kwiatkach liljowych.

323. *W zaroślach i gajach* pospolite są rośliny: **Fijołek wonny** (*Viola odorata*) już w kwietniu kwitnący o kwiatkach fijoletowych; **Zawilec gajowy** (*Anemone nemorosa*) o liściach głęboko wycinanych i kwiatach białych, kwitnie w maju; **Szczawik** (*Oxalis acetosella*) (*Tab. XV, fig. 15*), o potrójnych listkach i białych kwiatkach fijoletowo żyłkowanych; z liści jego otrzymywano dawniej kwas szczawiowy. W cieniu zarośli spotyka się **Obrazki plamiste** (*Arum maculatum*) (*Tab. XV, fig. 12*), o grubym bulwiastym korzeniaku, z którego wyrastają 3—4 liście długoogonkowe, błyszczące. Wśród nich na długiej szypułce wyrasta kwiatostan otoczony zieloną pochwicą; kwiaty pręcikowe zebrane są wyżej, słupkowe niżej, a pierwsze dojrzewają dopiero wtedy, gdy drugie już więdnąć zaczynają. Przy zapyleniu podają tu wielką pomoc owady; drobne muszki dostawszy się raz w głąb pochwicy nie mogą się z niej wydostać, gdyż nie dopuszczają tego okrywające ją i skierowane ku dołowi włoski. Muszki te przynoszą zwykle na ciele swojem pyłek innych, wcześniej rozwiniętych kwiatów tegoż gatunku, a teraz uwięzione, przenoszą ten pyłek na słupki i zapylają je, ale i po zapyleniu nie są jeszcze wolne, muszą czekać, żywiąc się słodkim sokiem kwiatów, aż dojrzeją kwiaty pręcikowe i wypadający z nich pyłek obsypie ich skrzydełka, wtedy dopiero pochwica zaczyna więdnąć i uwolnione muszki lecą przenosić pyłek na inne kwiatki.

Fig. 536. Wrzos.

324. *Zielone kobierce łąk* upstrzone są ogromną ilością rozmaicie zabarwionych kwiatów, zdobiących je przez całe lato. Tak np. niebieska **Goryczka** (*Gentiana verna*), rozmaite **Dzwonki** (*Campanula*) (fig. 537) jasnoliljowe główki **Drjakwi** (*Scabiosa*) (fig. 538); liczne okółki

Fig. 537. Dzwonek krągłolistny.

niebieskich kwiatów wargowych **Szałwi** (*Salvia*), powiązane tu są z białemi i różowemi główkami **Koniczyny** (*Trifolium*), ze **Stokrotkami** (*Bellis perenns*) i podobnemi do nich lecz znacznie większemi **Chryzantynami** (*Chrysanthemum leucanthemum*) o żółtych kwiatach z białemi brzeżnemi języczkami. Żółte główki **Mniszka lekarskiego** zw. **Dmuchawcem** albo **Brodawnikiem mlecznym** (*Taraxacum officinale*) (fig. 539) za-

Fig. 538. Drjakiew.

Fig. 539. Mniszek.

Fig. 540. Kaczeniec błotny.

mieniają się, gdy dojrzeją jego nasiona, na kule z puszku, rozwiewające się za lekkim podmuchem; każdy zaś taki puszek unosi nasiona, które w ten sposób rozsiewają się nadzwyczajnie szybko.

Fig. 541. Babka.

Kmin (*Carum Carvi*), **Podagrycznik pospolity** (*Aegopodium podagraria*), **Trybula leśna** (*Anthriscus silvestris*) i **Barszcz pospolity** (*Heracleum barbatum*) odznaczają się wysokiemi łodygami, drobnemi w baldaszki zebranemi kwiatami i liśćmi złożonemi. **Jaskry** (*Ranunculus*) rozmaite (p. str. 295) i rosnący w wilgotnych miejscach **Kaczeniec błotny** (*Caltha palustris*) (fig. 540), należące do roślin jadowitych, wyróżniają się złocisto-żółtemi, kwiatami błyszczącemi. Na suchych wzgórzach rośnie **Babka** (*Plantago*) (fig. 541), o kwiatach szarawych, zebranych w kłos. **Macie-**

rzanka (*Thymus serpyllum*) (fig. 542), drobne wonne ziółko, którego używają na herbatę i kąpiele dla dzieci. Bardzo rozpowszechniona jest **Rzerzucha łąkowa** (*Cardamine pratensis*) o kwiatach liljowych lub białych; rośnie na łąkach wilgotnych. Koło lasów i w lasach znajdujemy różne gatunki **Storczyków** (*Orchis*), o kwiatach różnobarwnych dziwacznej postaci, zebranych w kłos. Odznaczają się i tem, że mają łodygę podziemną w postaci bulwek, których zawsze posiadają trzy, z tych jedna stara zeszłoroczna, obok świeża, z której wyrasta łodyga, a trzecia maleńka, mająca się rozwinąć dopiero w następnym roku. Ze storczyków pospolite u nas są: **S. plamisty** (*O. maculata*), o kwiatach czerwonych i liściach plamistych, **S. samczy** (*O. morio*) (fig. 543) i **Podkolan** biały, silnie pachnący.

Fig. 542. Macierzanka.

Fig. 543. Storczyk samczy.

Pospolitą także rośliną na łąkach jest **Szczaw zwyczajny** (*Rumex acetosa*) (*Tab. XV, fig. 13*), o liściach strzałkowatych i kwiatach czerwonawych.

325. Wzdłuż *gościńców*, *po miedzach*, *na śmieciach i gruzach* rosną: **Tasznik** (*Capsella bursa pastoris*), którego łatwo poznać po kwiatach białych i owockach w postaci trójkątnych małych łuszczynek kształtu sakiewki; **Muchotrzew zwyczajny** (*Stellaria media*) (fig. 544), bardzo pospolity, o kwiatkach białych, listkach małych szorstkich; **Jasnota biała** (*Lamium album*) (fig. 545) o łodydze czworograniastej, liściach podobnych do liści pokrzywy lecz nie parzących i kwiatach białych, u ludu znana pod nazwą *głuchej pokrzywy;* **Lebiodka pospolita** (*Origanum vul-*

Fig. 544. Muchotrzew.

gare), o liściach jajowatych i kwiatach ciemno-różowych; **Dziewanna pospolita** *(Verbascum nigrum)* o wysokiej łodydze, liściach okrytych włoskami; żółte jej kwiaty, gęsto skupione wokoło łodygi, zazwyczaj lepniste o szybko opadającej koronie, używane są w lecznictwie; **Żmijowiec pospolity** *(Echium vulgare)* (fig. 546), o łodydze okrytej szorstkim włosem, ma kwiaty prawie dzwonkowate, najczęściej niebieskie z długiemi czerwonemi pręcikami i słupkami wystającemi, zebrane w kwiatostany ślimakowato skręcone; owocki złożone z 4 orzeszków. **Wrotycz pospolita** *(Tanacetum vulgare)* (*Tab. XV, fig. 11*), o żółtych półkulistych główkach kwiatowych; **Wilżyna ciernista** *(Ononis spinosa)* (fig. 547) z kolcami i **W. polna** *(O. arvensis)* bez kolców, o różowych kwiatkach motylkowych; liście omszone, lepiące; cała roślina wydaje woń przykrą. **Ślaz pospolity** *(Malva rotundifolia)* (fig. 548), o liściach okrągłych, ma kwiaty duże, brudno-różowe, owocki płaskie, zebrane w krążki; używany jest w lecznictwie, gdyż działa łagodząco przy kaszlu; **Łopian większy i mniejszy** *(Lappa major et minor)* o liściach okrągłych, kwiatach ze-

Fig. 545. Jasnota biała, obok kwiat i pręciki.

Fig. 546. Żmijowiec.

Fig. 547. Wilżyna ciernista.

Fig. 548. Ślaz pospolity.

branych w główki, otoczone kolcami, dla tego czepiają się odzieży; **Pokrzywa parząca** i **zwyczajna** *(Urtica urens* i *U. dioica)* (fig. 549) o liściach szorstkich, kwiatach zielonych, drobnych, zebranych w kłoski; wszystkim znane są te rośliny z niemiłych doświadczeń oparzenia, spowodowanego przez ostry sok, wypływający z drobnych i łatwo łamiących się za dotknięciem włosków, pokrywających łodygę i liście; **Glistewnik** czyli **Jaskółcze ziele** *(Chelidonium majus)* (fig. 550) o kwiatach żółtych; przy nadłamaniu wypływa z łodyg i liści sok żółty, zawierający substancje ostre, lecznicze.

Fig. 549. Pokrzywa.

Fig. 550. Glistewnik.

326. *Wśród zbóż* rosną rozmaite rośliny nie bardzo

Fig. 551. Chaber.

Fig. 552. Ostróżka.

Fig. 553. Rumianek.

pożądane dla rolnika, ale mile urozmaicające swą barwą jednostajność pól uprawnych. Należy tu przedewszystkiem niebieski **Chaber modry** czyli **Modrak** *(Centaurea cyanus)* (fig. 551) znany także pod nazwą **Bławatka**; dalej **Ostróżka** *(Delphinium Consolida)* (fig. 552) o kwiatach fijoletowych z ostrogami; **Rumianek** *(Matricaria Chamomilla)* (fig. 553),

łatwo dający się poznać po silnej aromatycznej woni i małych żółtych główkach kwiatowych, o białych promieniach brzeżnych; jest zielem leczniczem; **Kąkol** *(Agrostema Gitago)* (fig. 554) o kwiatkach różowych; **Bratki** (*Viola tricolor)* o kwiatkach żółtych, rosną po ścierniskach i między zbożami.

Fig. 554. Kąkol.

327. *Na brzegach wód i w samej wodzie* znajdujemy roślinność opisaną już przy omówieniu akwarjum (str. 172); prócz tego żyje tam wiele odrębnych gatunków, jak np. **Grzybień biały** *(Nymphaea alba)* (fig. 555) o kwiatach białych i dużych owalnych liściach, pływających na powierzchni stawów, a przymocowanych do dna długiemi ogonkami — jedna z najpiękniejszych roślin wodnych, znana też pod nazwą *lilji wodnej;* **Grążel żółty** (*Nuphar luteum*) z liści podobny do poprzedniego, kwiaty ma żółte, również pływające na powierzchni wody. **Przęstka pospolita** (*Hippuris vulgaris*)(*Tab. XV, fig. 14*), rosnąca na bagnach i moczarach, ma

Fig. 555. Grzybień biały; w górze kwiat pojedyńczy.

Fig. 556. Wełnianka.

Fig. 557 Turzyca.

kwiaty zupełnie pozbawione korony, o jednym tylko pręciku. Charakterystyczne są dla moczarów **Wełnianki** (*Eriophorum)* (fig. 556) których nasiona otoczone są puszkiem białym i zebrane w gęste wiechy; **Turzyce** (*Carex*) (fig. 557) rosną często na łąkach mokrych; długie ich *korzeniaki,* t. j. łodygi

1b
1a
1c
2
3
5
4
7
6
8
9
11
10

podziemne wypuszczają ku górze pęczki liści i kwiatów, ku dołowi zaś korzonki.

Rzęsa (*Lemna*) (fig. 558) pokrywa często całą powierzchnię stawów swą okrągłą łodygą, mającą kształt liści; korzonki jej wiszą swobodnie w wodzie. Zjadają ją chętnie kaczki.

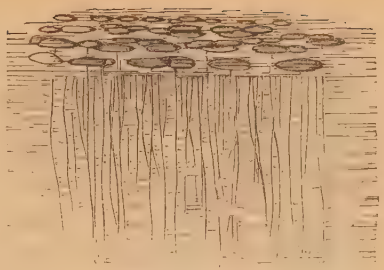


Fig. 558. Rzęsa.

XI. Trawy.

328. Bardzo liczne rośliny, które obejmujemy wspólną nazwą **traw**, tworzą naturalną rodzinę roślin trawiastych. Wygląd ich tak charakterystyczny, a tak odrębny od innych roślin, że nawet nieświadomy botaniki z trudnością się pomyli pod tym względem. Łodyga traw jest wewnątrz próżna i ma na sobie szereg kolanek; nazywamy ją *źdźbłem*. U każdego kolanka zaczyna się długi wązki liść, który z początku obejmuje źdźbło w postaci *pochwy*, a później dopiero odgina się w *blaszkę (Tab. XV, fig. 17)*. Kwiaty (fig. 559), zebrane w *kłosy* lub *wiechy*, składają się z 2 słupków ze znamionami piórkowatemi i 3 pręcików o dużych stosunkowo pylnikach, zawieszonych na cienkich niciach. Części te otoczone są łuskami zw. *plewami*. Pyłek przenoszony jest na słupek przez wiatr. Owoc — *ziarno*, to jest owoc suchy, w którym cienka obowocnia, cz. zewnętrzna część owocu zrośnięta jest całkowicie z nasieniem.

Fig. 559. Kwiat traw: A—zawiązek z dwoma znamionami; B, C, D—pylniki.

329. Do traw należą nasze *rośliny zbożowe*.

Żyto (*Secale cereale*) (fig. 560—d), uprawiane nawet w wielu krajach północno-wschodnich, ma kłosy obustronne, nieco ościste. Uprawia się w 2 odmianach:

jako *oziminę*, którą sieją w jesieni, a młode jej pędy zimują pod śniegiem, na wiosnę zaś rozwijają się dalej; *żyto jare* wysiewają na wiosnę (u nas rzadko uprawiane).

Pszenica zwyczajna (*Triticum vulgare*) (fig. 560—b) jest mniejsza od żyta, lecz ma źdźbło mocniejsze, a kłos grubszy, najczęściej nieościsty, złożony z drobniejszych kłosków,

Fig. 560. Zboża: *a*—Jęczmień, *b*—Pszenica, *c*—Owies, *d*—Żyto, *e*—Pszenica orkisz (kwitnąca).

z których każdy zawiera zwykle po 4 kwiatki. Z ziarna jego otrzymuje się mąka, z której pieką bułki; ze słomy plotą kapelusze. Główne odmiany są: *pszenica jara, ozima, sandomierka*—o dużych ziarnach, dających delikatną mąkę, *angielska* czyli *egipska* o kłosie kosmatym, *polska*, odznaczająca się wysoką słomą i ogromnym kłosem, dochodzącym do ćwierci łokcia, ziarnem grubem, obfitem w mąkę, do pół cala niekiedy długiem. **Pszenica orkisz** *(Triticum Spelta)* (fig. 560—e), z niedojrzałych jej ziarn przyrządza się „kaszę orkiszową."

Wszystkie te odmiany pszenicy pochodzą od jednego gatunku pierwotnego i wytworzone zostały sztucznie przez uprawę; jeśli wysiewać je w nieodpowiednich warunkach— na gorszych gatunkach ziemi lub niestarannie uprawianych— wszystkie po kilku latach tracą swoje przymioty i wyradzają się.

Jęczmień *(Hordeum)* uprawiany bywa w licznych gatunkach; kłosy jego opatrzone są mniej lub więcej długiemi, szorstkiemi ośćmi, łatwo odłamującemi się. Używa się przeważnie do warzenia piwa i pędzenia wódki; chleb z mąki jęczmiennej jest ciężki i prędko czerstwieje. Z ziarn jęczmienia otrzymuje się „kasza perłowa."

Owies *(Avena sativa)* (fig. 560—c), kłoski ma w szerokich wiechach, każdy kłosek składa się z dwóch kwiatków; ziarno jego używa się przeważnie na paszę dla koni.

Proso zwyczajne *(Panicum miliaceum)* (*Tab. XV, fig. 18*), uprawia się przeważnie w Europie południowej; ziarno ma drobne, prawie kuliste; kwiaty w wiechach rozpierzchłych.

330. **Ryż** (*Oriza sativa*) (*Tab. XV, fig. 17*), uprawia się we wszystkich krajach stref gorących, ziarna jego białe i delikatne służą za pożywienie wielu ludziom. Uprawa ryżu wymaga ogromnej ilości wody stojącej, co jest niekorzystnem dla zdrowia mieszkańców. Pola ryżowe są tak urządzone, ażeby po zasianiu (w kwietniu) można było je zatopić (fig. 561), woda utrzymuje się na pewnej wysokości przez cały czas, dopóki kłosy nie dojrzeją; wtedy ją spuszczają i przystępują do żniwa.

Fig. 561. Uprawa pola ryżowego.

Kukurydza (*Zea Maïs*) (fig. 562) pochodzi z Ameryki; obecnie uprawia się w Europie południowej. Kwiaty pręcikowe zebrane są na wierzchołku łodygi, słupkowe zaś umiesz-

czone poniżej, zebrane w *trzonek* (gęsty kłos) i otoczone pochwicami, z których wystają tylko długie znamiona słupków, wiszące w postaci włókien (fig. 562 — B). Ziarna duże, wrośnięte są w mięsistą oś trzonka (fig. 563). Kukurydzę jedzą gotowaną, robią z niej mąkę, służy także do tuczenia drobiu, fabrykacji spirytusu i t. d.

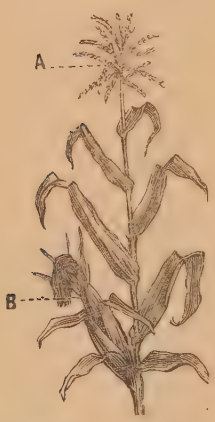


Fig. 562. Kukurydza: A— kwiaty pręcikowe, B—słupkowe.

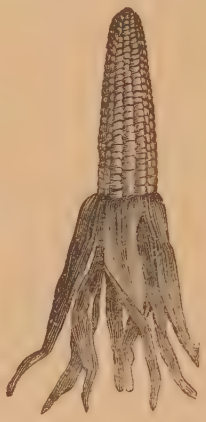


Fig. 563. Trzonek kukurydzy.

331. *Trawy pastewne.* Dziko rosnące na łąkach trawy stanowią zwykle dobrą paszę dla bydła. Do najlepszych pod tym względem należą: **Niestrawa kupkowa** (*Dactylis glomerata*), **Wyczyniec łąkowy (lisi ogon)** (*Alopecurus pratensis*) o kłosach zbitych, **Brzanka Tymotka** (*Phleum pratense*), **Żyżnica owsowata** (*Arrenatherum avenaceum*), zwana **Rajgrasem francuskim** i **Życica trwała** (*Lolium perenne*) czyli **Rajgras angielski**, używane są na trawniki. **Drżączka średnia** (*Briza media*) (*Tab. XV, fig. 19*), ma ładny serduszkowaty kształt kłosków. **Tonka wonna** (*Anthoxantum odoratum*) nadaje sianu miłą woń.

Fig. 564. Trzcina zwyczajna.

Do uciążliwych do wytępienia chwastów zalicza się **Rolnica perz** (*Triticum repens*), należąca do rodzaju pszenicy; rozmnaża się nadzwyczajnie szybko, zwłaszcza na zaniedbanych nieco rolach, przy pomocy łodygi podziemnej (rozłogów), szeroko rozgałęziającej się pod ziemią, wskutek tego perz jest bardzo trudny do wyplenienia.

332. Do traw należy też dość u nas pospolita **Trzcina zwyczajna** (*Phragmites communis*) (fig. 564) o dużych ładnych wiechach używanych do bukietów; silne jej źdźbła uży-

wane są przy budowlach do krycia dachów, na maty i t. p. **Trzcina laskowa** *(Arundo donax)*, rosnąca w Europie południowej, służy do wyrobu lasek, cybuchów, instrumentów muzycznych i t. p.

W krajach zwrotnikowych trawy dosięgają znacznej wysokości i grubości; tworzą one w Indjach nieprzebyte zarośla zwane *dżunglami*. Za przykład traw zwrotnikowych, o olbrzymim drzewiastym źdźble, służyć mogą **Bambusy** *(Bambusa arundinacea)* (fig. 565), z których w Indjach budują domki, wyrabiają sprzęty, kryją niemi dachy i t. d.; młode łodygi bambusa są w Chinach jadalne.

Fig. 565. Bambusy.

XII. Rośliny bezkwiatowe.

333. Podajemy tu opisy tylko niektórych roślin bezkwiatowych najbardziej pospolitych.

Skrzyp polny *(Equisetum arvense)* *(Tab. XVI, fig. 1)*, rośnie na wilgotnych piasczystych łąkach. Na wiosnę wyrasta nierozgałęziony pęd koloru cielistego, na wierzchołku którego są zebrane w kłos zarodnie. Na fig. 1 *b* mamy przekrój poprzeczny łodygi, 1 *c* — przedstawia letnią rozgałęzioną roślinkę. Skrzyp zawiera w tkance wiele krzemionki i używa się do polerowania metalów.

334. Do **Paproci** należą:

Ruta murowa czyli **Śledzionka zanokcica** *(Asplenium Ruta muraria)* *(Tab. XVI, fig. 2)*. Rośnie na murach. Kupki zarodni na dolnej stronie liścia w szeregach po obu stronach nerwu środkowego. **Paproć słodyszka** *(Polypodium vulgare)* *(Tab. XVI, fig. 3)*, rośnie na murach i skałach; **Nere-**

cznica samcza (*Nephrodium Filix mas*) ma duże złożone liście; **Zgasiewka zwyczajna** (*Pteris aquilina*) dosięga prawie trzech łokci wysokości.

335. Z **mchów** są pospolite w lasach:

Płonnik (*Polytrichum commune*) (*Tab. XVI, fig. 4*); mniejszy od niego **Meszek** (*Mnium*); **Rokiet** (*Hypnum*), rozgałęziony; **Torfowiec** (*Sphagnum*) (fig. 566) w wilgotnych lasach, na bagnach, trzęsawiskach, stanowi główny materjał *torfu,* który powstaje w ten sposób, że podczas gdy górne części mchu ciągle rosną i wydłużają się, dolne zamierają i gniją, a pomięszane z innemi gnijącemi materjałami roślinnemi tworzą zbite masy i rozległe *torfowiska.* Wogóle mchy bardzo ważne są dla lasów, gdyż mają zdolność wchłaniania wody i przyczyniają się do utrzymania wilgoci w lasach.

Fig. 566. Torfowiec.

Z mchów **wątrobowców** najczęściej spotyka się u nas **Porostnica** *(Marchantia polymorpha)* (fig. 567), rosnąca na ziemi wilgotnej w postaci płatków, z góry ciemno-zielonych, z dołu białawych, przymocowanych drobnemi *chwytnikami* (rodzaj

Fig. 567. Porostnica.

Fig. 568. Płucnica islandzka.

korzonków) do ziemi. Organa rozmnożenia tworzą się na wyrastających z tej plechy nóżkach.

336. Wśród **porostów** na wzmiankę zasługuje **Chrobotek renożywny** *(Cladonia rangiferina)* (*Tab. XVI, fig. 5*), krzaczasty, szaro-biały. W krajach północnych stanowi on gło-

wne pożywienie reniferów, które wygrzebują go z pod śniegu. **Płucnica islandzka** (*Cetraria islandica*) (fig. 568) pospolicie zwana **Mchem islandzkim**, używa się w lecznictwie; w latach głodowych, zmielona i zmieszana z mąką zbożową, służyła ludziom za pożywienie.

337. **Grzyby** są najbardziej znanemi z roślin bezkwiatowych, a wygląd ich jest zupełnie różny od innych roślin. Należy tu mnóstwo gatunków, z których najpospolitsze są:

Muchomor (*Agaricus muscarius*) (*Tab. XVI, fig. 6*), rośnie w lasach szpilkowych. Kapelusz ciemno-czerwony usadzony jest licznemi brodawkami białemi; wydaje niemiłą woń i ma smak ostry, jest silnie trujący. Używa się jako trucizna na muchy.

Pieczarka (*Agaricus campestris*) (*Tab. XVI, fig. 7*), znajduje się na polach i w ogrodach, zwłaszcza tam, gdzie zakopany jest nawóz. Kapelusz ma biały z czarnym spodem. Jest to bardzo smaczny grzyb. Hodują go sztucznie w piwnicach (fig. 569) na kupach nawozu końskiego.

Fig. 569. Hodowla pieczarek w piwnicach.

Purchawka (*Lycoperdon*) (*Tab. XVI, fig. 8*), jest cała okrągła; wewnątrz tworzą się zarodniki, które po dojrzeniu wysypują się z pękającej osłony w postaci proszku ciemno-brunatnego.

Smardz jadalny (*Morchella esculenta*) (*Tab. XVI, fig. 9*) rośnie w lasach górzystych, ukazuje się na wiosnę; świeży i suszony używany jest na pokarm.

Sromotnik smrodliwy (*Phallus impudicus*) (*Tab. XVI, fig. 10*), podobny jest do poprzedniego i trudno go odróżnić. Gdy wyrasta z ziemi ma wygląd jaja kurzego; następnie błona zewnętrzna pęka i występuje z niej trzonek z kapeluszem, otoczony początkowo śluzem; gdy ten spłynie, u góry ukazuje się otwór; jestto główna cecha wyróżniająca ten gatunek od smardza. Jest to grzyb trujący.

Fig. 570. Rydz.

Rydz (*Agaricus deliciosus*) (fig. 570) odznacza się poma-

rańczowym płaskim kapeluszem o brzegach nieco podwiniętych; zawiera sok pomarańczowy. Bardzo smaczny i różnie przyrządzony, powszechnie bywa jadany.

Pieprznik czyli **Lisica** *(Cantharellus cibarius)* (*Tab. XVI, fig. 11),* jest to smaczny grzyb jadalny; rośnie w borach jodłowych w dużych gromadach. O tym to grzybie pisze Mickiewicz w „Panu Tadeuszu”:

„Chłopcy biorą krasnolice
Tyle w pieśniach litewskich sławione *lisice,*
Co są godłem panieństwa, bo czerw ich nie zjada
I dziwna, żaden owad na nich nie usiada.“

Fig. 571. Borowik.

Borowik czyli **Grzyb prawdziwy** *(Boletus edulis)* (fig. 571) o grubym, twardym, białym trzonku i cisawo kasztanowatym kapeluszu z jasnym spodem: jest jadalny i powszechnie u nas znany. Rośnie u nas w lasach szpilkowych. I o nim też wspomina Mickiewicz:

„Panienki za wysmukłym gonią *borowikiem,*
Którego pieśń nazywa grzybów pułkownikiem.“

Przypominamy tu opis grzybów w „Panu Tadeuszu” zarówno poetyczny jak wierny:

„Na zielonym obrusie łąk, jako szeregi
Naczyń stołowych, sterczą tu z krągłemi brzegi
Surojadki, srebrzyste, żółte i czerwone;
Niby czareczki, różnem winem napełnione!
Koźlak, jak przewrócone kubka dno wypukłe,
Lejki, jako szampańskie kielichy wysmukłe;
Bielaki krągłe, białe, szerokie i płaskie,
Jakby mlekiem nalane filiżanki saskie.
I kulista, czarniawym pyłkiem napełniona
Purchawka, jak pieprzniczka; zaś innych imiona
Znane tylko w zajęczym lub wilczym języku,
Od ludzi nie ochrzczone — a jest ich bez liku.

338. Prócz tych i wielu innych znanych powszechnie gatunków, należy do grzybów bardzo wiele roślin drobnych; z tych np. znamy jedne jako **Pleśnie**, obrastające chleb, owoce lub inne przedmioty, leżące w wilgotnem miejscu. Ba-

dając pleśń pod mikroskopem, przekonamy się, że składa się ona z drobnych niteczek (fig. 572); są to tak zwane *strzępki*, tworzące *grzybnię;* wśród nich wyrastają grubsze nieco strzępki, wznoszące się do góry i tu buławiasto nabrzmiałe. Można je widzieć gołem okiem, kiedy okrywają jakby drobnym puszkiem przedmioty zapleśniałe. Te nabrzmienia są to zarodnie, na których tworzą się zarodniki.

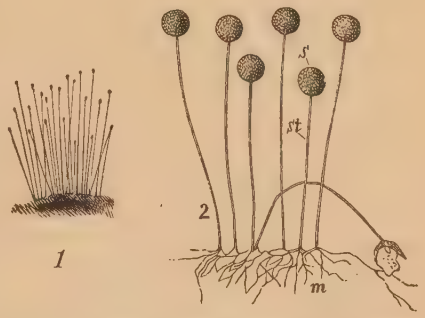


Fig. 572. Pleśń: 1) powiększona; 2) bardziej powiększona; *m* — grzybnia; *st* — strzępki, na których tworzą się zarodnie *s*.

Inne znów grzyby rosną na roślinach zwłaszcza uprawnych, psując je i przyczyniając wielkie szkody gospodarzom. Są to bowiem pasorzyty, żywiące się sokami roślin żywych. Do takich należą: **Głownia** *(Ustilago carbo)*, ukazująca się na zbożach; **Śnieć** *(Tilletia carres)* (fig. 573), niszcząca ziarno rozmaitych zbóż; ziarno takie jest zupełnie stoczone i wypełnione wewnątrz czarnym pyłkiem; **Sporysz** *(Claviceps purpurea)*. który rozwija się w ziarnach żyta, powodując ich nienormalny rozrost, t. zw. **Rożki** *(Secale cornutum)* (fig. 574).

Fig. 573. Kłos pszenicy zniszczony przez Śnieć.

Fig. 574. Kłos żyta ze sporyszem.

339. Są też grzyby nierównie prostszej budowy do takich należą **Drożdże** *(Saccharomyces cerevisiae)* (fig. 575), składające się z drobnych, widzialnych tylko pod mikroskopem pęcherzyków, które mnożą się za pomocą *pączkowania*, t. j. na pęcherzyku takim wyrasta mały guziczek, który oddziela się od niego błonką i wyrasta niebawem do wiel-

kości pierwszego. Pęcherzyki te zostają w połączeniu, tworząc łańcuszki lub oddzielają się od siebie. Drożdże żywią się cukrem zawartym w rozmaitych płynach i przemieniają go przytem na spirytus i gaz — kwas węglany. Na tem właśnie polega *fermentacja* wina, piwa i t. d. Dodają też drożdży do ciasta dlatego, żeby wydzielany kwas węglany nadał mu pulchności—wtedy to ciasto rośnie. Drożdże kupne — jest to właśnie masa drobnych tych grzybków pomieszanych z małą ilością mąki i odpowiednio sprasowanych.

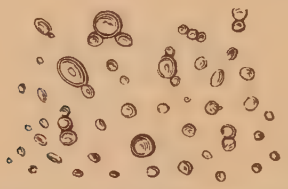


Fig. 575. Drożdże, powiększone 500 razy.

Inne drobne grzybki, powodujące podobne fermentacje, nazywamy *fermentami*. Na fig. 576 przedstawiony jest silnie powiększony ferment, powodujący kwaśnienie mleka, t. zw. *bakterje mleczne*, zamienia bowiem cukier mleczny, zawarty w mleku na kwas mleczny; inne fermenty powodują innego rodzaju fermentacje, np. kwaśnienie kapusty, ogórków i t. p.

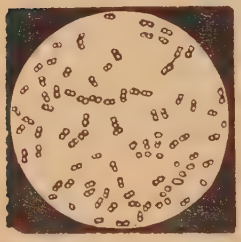


Fig. 576. Bakterja mleczna (powodująca kwaśnienie mleka).

Do fermentów zbliżone są jeszcze drobniejsze organizmy, które można dostrzedz tylko przy najsilniejszych powiększeniach. Nazywamy je **bakterjami, mikrokokami** i t. d. Znajdują się one wszędzie w wielkiej ilości: w powietrzu, w wodzie, niektóre są szkodliwe; inne gdy dostaną się do wnętrza ciała ludzkiego, stają się przyczyną różnych chorób, np. tyfusu, dyfterytu, suchot, zapalenia płuc i t. p.

Fig. 577. Morszczyny.

340. Do najniżej uorganizowanych roślin należą narówni z grzybami i **Wodorosty** *(Algae)*. Są to rośliny przeważnie mikroskopowe, składające się z drobnych, zielonych nici lub pęcherzyków. Niektóre wszakże są dość wielkie; do takich np. należą rosnące w morzu **Morszczyny** *(Fucus)* (fig. 577) brunatno zabarwione. Szczególniej liczne są

wodorosty morskie w niektórych miejscowościach oceanu Atlantyckiego, gdzie rosną tak gęsto, że stanowią przeszkodę dla żeglugi (t. zw. „Morze Sargasowe"). Wodorosty wód słodkich znajdujemy przeważnie na powierzchni stawów i innych wód stojących, gdzie tworzą darniny z cienkich nici, albo też przymocowane są do kamieni na dnie bystro płynących potoków; są to zwykle rozgałęzione nici, ciemno lub brudno zielone.

Szczególną gromadę wśród wodorostów tworzą **Okrzemki** *(Diatomaceae)* (fig. 578); są to istoty tak drobne, że nie można ich widzieć gołem okiem; mają one postać czółenek, pręcików i t. p. Jedne z nich są przymocowane na nóżkach do ziarn piasku lub kamyków; inne są wolne i wykonywają ruchy pławne w jednę i w drugą stronę. Niektóre są spojone we wstążki lub zygzaki i tworzą kolonje. Błonka tych wodorostów nasiąknięta jest obficie krzemionką; widać na niej najrozmaitsze rzeźby; prążki poprzeczne lub podłużne, kropeczki i t. d. Gdy okrzemka umiera, błonka krzemionkowa zostaje, zachowując kształt i urzeźbienie żywej i opada na dno. Z czasem z takich „pancerzy" tworzą się całe pokłady skał t. zw. „ziemia okrzemkowa."

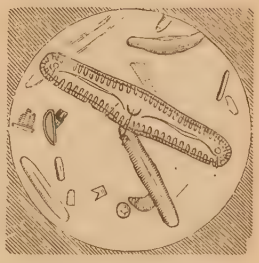


Fig. 578. Okrzemki.

Rośliny niezwykłe.

341. W królestwie roślinnem tak jak i wszędzie, znajdują się „dziwolągi" a przynajmniej „oryginały," które odbiegają bądź kształtem, bądź zachowaniem się od typu ogólnego tak dalece, że mimowoli zwracają na siebie uwagę.

Jedne uderzają nadzwyczajną budową kwiatów, do takich należą niektóre gatunki **Storczyków**, **Męczennica** *(Passiflora coerulea)*, o kwiatach białych, ozdobionych wieńcem z niebieskich promieni *(Tab. XIV fig. 21)* i wiele innych. Widzimy je dość często na wystawach sklepów ogrodniczych, ale trudno je tak opisać, iżby czytający powziął dokładne o nich wyobrażenie.

Odrębne są pod względem kształtu **Kaktusy** (fig. 579), tworzące osobną rodzinę. Są to rośliny o grubych, soczystych łodygach najrozmaitszego kształtu, pozbawionych zupełnie liści, których miejsce zastępują kolce. Rosną one zwykle w suchych pustyniach krajów zwrotnikowych Ameryki. Na niektórych z nich żyją koszenile (patrz str. 207).

Fig. 579. Kaktusy.

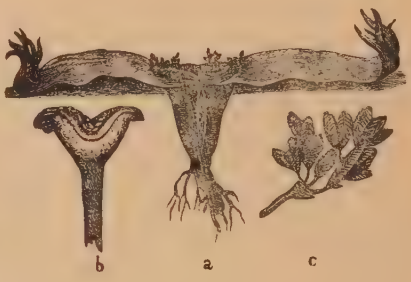


Fig. 580. Welwitschia mirabilis: a—cała roślina; b—przecięcie podłużne pnia; c—szyszki.

Najdziwniejszą wszakże pod względem kształtu jest roślina, znaleziona niezbyt dawno w Afryce zachodniej. Jest to **Welwitschia** *(Welwitschia mirabilis)* (fig. 580). Pień jej ma kształt płaskiego stołu o średnicy dochodzącej do 4-ch stóp i wystaje zaledwie na parę cali z gorącego piasku pustyni, gdzie ten dziwoląg rośnie. Od pnia idą dwa liście naprzeciwległe, długie na 6 do 8 stóp, mocne jak rzemień. Są to liścienie tej rośliny, rozpostarte na ziemi i trwające tak długo jak i sama roślina, t. j. kilka stuleci. Kwiaty i owoce podobne do szyszek, powstają na obwodzie tego pieńka. Roślina ta zbliżona jest do rodziny szyszkowych.

Wśród roślin wodnych zwraca uwagę olbrzymia **Wiktorja** cz. **Koroniarka** *(Victoria regia)* (fig. 581). Jej liście okrągłe mają kilka łokci w obwodzie; są przytem bardzo mocne i mają brzeg tak zagięty, iż wielkie ptaki wodne stają na nich, czatując na swoją zdobycz. Kwiaty jej, mające do jednej stopy średnicy, wznoszą się ponad wodą, mają do 100 płatków barwy białej, przechodzącej w ciągu 24 godzin wszystkie odcienie, od różowego do jaskrawo-czerwonego. Na trzeci dzień kwiat już więdnie i zanurza się pod wodę, gdzie owoce dojrzewają.

342. Niektóre rośliny odznaczają się niezwykłą wrażliwością, odpowiadając na każde podrażnienie pewnemi ru-

Fig. 581. Wiktorja.

chami. Do takich zwłaszcza należy **Czułek** *(Mimosa pudica)* (fig. 582); którego liście złożone, podobne do liści akacji, stulają same na noc pojedyńcze swe listki; przy potrąceniu zaś, nietylko stulają się listki, ale i ogonki ich opuszczają się ku dołowi; przytem podrażnienie stopniowo przenosi się od dotkniętego liścia na inne, które kolejno przyjmują to samo położenie.

U **Wahadlika** *(Desmodium gyrans)* (fig. 583), liście są złożone z trzech listków, z których dwa parzyste mniejsze, trzeci końcowy większy. Wszystkie trzy odbywają samowolnie ruchy wahadłowe, tak, iż gdy jeden z mniejszych się podnosi, drugi opuszcza się; większy zaś opisuje wydłużone

elipsy. Ruchy te odbywają się tylko w powietrzu dość ciepłem i wilgotnem (w 22°—25° C.).

Fig. 582. 1—Czułek w stanie normalnym; 2—po dotknięciu; 3—w nocy.

343. Najbardziej wszakże zastanawiające są rośliny, których rozmaite części tak są urządzone, iż chwytają siadające na nie owady. Nazywają je zwykle *owadożernemi*, chociaż

Fig. 583. Wahadlik.

b) Liść Rosiczki powiększony.

Fig. 584. a) Rosiczka okrągłolistna.

nie jest ściśle dowiedzionem, iżby rośliny te żywiły się schwytanemi owadami.

Z krajowych należą tu **Rosiczki** *(Drosera)* **R. okrągłolistna** *(D. rotundifolia)* (fig. 584) i **R. długolistna** *(D. longifolia)*

rosnące na torfowiskach. Niewielkie te roślinki mają liście pokryte dużemi włoskami, kształtu maczugowatego, o różowym soku. Skoro muszka jakaś siądzie na liściu, przykleja się nóżką lub skrzydełkiem do lepkiej wydzieliny włosków, a jednocześnie zaczynają one jeden po drugim nachylać się ku niej (fig. 584, *b)* i otaczają ją ze wszech stron; wtedy z włosków wydziela się sok, rozpuszczający stopniowo ciało muszki, które prawdopodobnie zostaje wchłonięte przez liść i służy roślinie za pożywienie.

Fig. 585. Muchołówka.

Amerykańska **Muchołówka** (*Dionea muscipula*) (fig. 585) ma liście utworzone z dwóch połówek i zaopatrzone na brzegu ostremi kolcami. Gdy owad usiądzie na liściu, obie jego połówki zamykają się; przytem kolce brzeżne wchodzą między siebie tak, że owad zostaje uwięziony, a liść otwiera się dopiero po zupełnem jego strawieniu w wydzielonym przez swe gruczołki soku.

Kwiaty i owady.

344. Widzieliśmy już, że dla wytworzenia owocu potrzebne jest opylenie słupka przez pyłek pręcików. Doświadczenie wykazuje, że dla większej części roślin, które mają w jednym kwiatku pręciki i słupki, niekorzystnem jest, gdy pyłek opyla słupek tego samego kwiatu: nasiona powstające przytem są słabe, albo czasem wcale się nie wytwarzają, Przeciwnie zaś, ten sam pyłek przeniesiony na inny kwiat tego samego drzewa lub krzewu, albo nawet innego osobnika, wytwarza zdrowe i silne nasiona. To też w wielu roślinach daje się widzieć, że chociaż i słupki i pręciki znajdują się w każdym kwiecie, jednak urządzone są tak, aby pyłek nie mógł dostać się na słupki tego samego kwiatu. Zapobiega temu zwykle niejednoczesne dojrzewanie pyłku i zalą-

ków: pylniki otwierają się wtedy, gdy jeszcze zalążki tegoż kwiatu nie są dojrzałe, a znamiona nie gotowe do przyjęcia pyłku, który musi być więc przeniesiony na wcześniej rozwinięty kwiat tej samej rośliny, lub też jest odwrotnie (jak tego przykład widzieliśmy u **Obrazków** p. str. 299).

W kwiatach innych roślin słupek jest znacznie wyższy od pręcików, tak, że pyłek może być tylko sztucznie przeniesiony na znamię. Najciekawszym objawem pod tym względem jest następujące przystosowanie, jakie spotykamy np. u **Pierwiosnka** (fig. 586). Jedne kwiaty tej samej rośliny

Fig. 586. Kwiaty pierwiosnka: *S*—pręciki, *G*—słupki.

mają słupki wysokie, a pręciki niżej położone, inne znów pręciki wysoko leżące, a słupki krótkie. Przytem pręciki tych drugich znajdują się na tej samej wysokości, co znamiona pierwszych. Gdy jakikolwiek owad siada na kwiatach o pręcikach wysoko położonych, pyłek z nich czepia się jego ciała; gdy zaś później siądzie na kwiecie o wysokim słupku, ocierając się o jego znamię, przenosi na nie pyłek.

Jak w tych, tak i w poprzednio opisanych wypadkach pośrednikami w przenoszeniu pyłków jednych kwiatów na słupki drugich—są owady, przeważnie zaś takie, jak pszczoły, osy, trzmiele i t. d. Jaskrawa barwa kwiatów czyni je widocznemi dla tych owadów, zwabia zaś je obecność słodkiego soku, który znajduje się w osobnych gruczołkach, zwanych *miodnikami*, umieszczonych w głębi kwiatów. Sok ten

służy po części za pożywienie tym owadom, po części jako materjał do wyrabiania miodu.

Niektóre kwiaty są jakby umyślnie przystosowane do tego, aby jak najwięcej skorzystać z odwiedzin owadów dla celu opylenia. Tak w kwiatach: jasnoty białej, szałwi (fig. 587) i wielu innych podobnych roślin, t. zw. *wargowych*, pręciki ukryte są w górnej części kwiatu, mającej kształt wargi; są przytem tak urządzone, że gdy owad chce dostać się do głębi kwiatu, gdzie znajdują się miodniki, musi potrącić o blaszkę, przez co pręciki wychylają się i wytrząsają pyłek na grzbiet jego włosem pokryty. Gdy następnie ten sam owad przenosi się na inny kwiat, ociera się przede-

Fig. 587. Kwiat szałwi zwiedzany przez trzmiela.

wszystkiem o wystający długi słupek (fig. 587, 2), zostawiając na nim część zebranego pyłku.

Nie wszystkie wszakże rośliny potrzebują pośrednictwa owadów dla roznoszenia pyłku; u bardzo wielu roślin roznosi go wiatr, przenosząc z jednych kwiatów na drugie. Do takich należy większa część naszych drzew leśnych i traw, u których przytem zwykle pręciki i słupki są na osobnych kwiatach. Wszystkie takie rośliny mają kwiaty drobne, niepozorne i nie zabarwione jaskrawo. Nazywamy je *wiatropylnemi*.

Niektóre rodziny roślin.

345. Sprobujmy teraz ugrupować przynajmniej część poznanych roślin w rodziny, według ich naturalnego powinowactwa. Za podstawę do podziału na rodziny służy podo-

bieństwo w budowie kwiatu, które istotnie jest cechą pewnego naturalnego pokrewieństwa; rzeczywiście—rośliny, których kwiaty jednakowo są zbudowane (należące do jednego **rodzaju**), mogą się z sobą zrastać, a niekiedy i mieszać. Tak np. zraz jabłoni może być zaszczepiony na płonce pigwy, gruszy lub jarzębiny, a zrastając się z nią, daje jakby jedno drzewo. Pyłki jednego gatunku, padając na znamiona pokrewnego mu, dają niekiedy nasiona, z których wyrastają **mieszańce**, t. j. rośliny, łączące w sobie cechy obu gatunków.

Z rodzin **jednoliścieniowych** poznaliśmy już **Palmy** i **Trawy**. Wspomnieć tu należy jeszcze o rodzinie **Liljowatych** *(Liliaceae)*, obejmującej wiele ozdobnych roślin, do których należą: **Lilje, Tulipany, Narcyzy, Hjacynty**, znane już nam: **Konwalja, Konwalijka, Szafran** i wiele innych. Należą tu prócz tego: **Czosnek, Cebula** i pewna ilość trujących, jak np. **Zimowit, Ciemierzyca, Wilczypieprz czworolistny.** Cechy tej rodziny są następujące: w skład kwiatu wchodzi sześć listków, tak samo zabarwionych jak płatki korony; trzy z nich wszakże są tylko zmienionemi działkami kielicha. Pręcików jest tu sześć w dwóch rzędach po trzy i w słupku znajdują się trzy oddziały *(komory)*. Wszystkich więc części mamy tu po trzy. Ta liczba wogóle powtarza się najczęściej wśród roślin jednoliścieniowych. Do palm bardzo zbliżone są **bananowate** *(Musaceae)* (należy tu **Banan**), do traw — **cyborowate** (*Cyperaceae*), z których poznaliśmy **Turzyce** i **Wełnianki.** Ostatnią rodzinę stanowią **storczykowate** (*Orchideae*).

346. Z pośród bardzo licznych roślin **dwuliścieniowych** wymienimy tylko kilka rodzin:

1. **Jaskrowate** *(Ranunculaceae)* mają kwiaty (fig. 588), złożone z pięciu działek kielicha, pięciu płatków oddzielnych (*wolnych*) bardzo wielu pręcików i wielu słupków zebranych na wypukłym osadniku kwiatowym (fig. 589). Każdy z tych słupków daje zwykle oddzielny owoc—*niełupkę*. Należy tu wiele roślin trujących: **Jaskier, Tojad, Ciemiernik**; z ziół pospolitych: **Przylaszczka** i **Zawilec, Kaczeniec, Ostróżka** i inne.

Fig. 588. Kwiat jaskra w przecięciu.

Fig. 589. Słupki jaskra.

2. **Różowate** mają podobnież kwiaty o pięciu działkach kielicha, pięciu oddzielnych płatkach i licznych pręcikach, lecz słupki (jeden lub wiele) mieszczą się tu we wklęsłym osadniku kwiatowym (fig. 590), który najczęściej przemienia się w owoc.

Fig. 590. Osadnik kwiatowy róży w przecięciu; widać liczne słupki; u brzegu osadnika zwisa kielich.

Tu należy większa część naszych drzew owocowych: **Gruszka, Jabłoń, Śliwa, Wiśnia, Pigwa, Migdał, Morela** i t. d., również i niektóre krzewy jak: **Głóg, Jarzębina, Róża, Malina, Poziomka, Jeżyna**; z ziół dziko rosnących **Pięciornik** i inne.

3. **Krzyżowe** *(Cruciferae)* (fig. 591), mają cztery działki kielicha i cztery płatki; pręcików jest sześć, z których dwa krótsze, cztery dłuższe, (t. zw. *czterosilne).* Słupek jeden, przemieniający się na owoc podobny do strączka, z przegródką podłużną w środku, który zwany jest *łuszczyną* albo *łuszczynką* (jeśli jest krótki i szerszy).

Należy tu wiele roślin warzywnych: **Kapusta, Rzepa, Rzodkiew, Brukiew, Kalarepa,** także **Gorczyca**; z ziół: **Rzerzucha, Tasznik** i inne.

Fig. 591. Kwiat i owoc krzyżowych, cały i otwarty.

4. **Makowate** *(Papaveraceae)*, mają również po cztery płatki, lecz kielich z dwóch działek, pręcików zaś wiele; należy tu prócz **Maku, Jaskółcze ziele,** cz. **Glistewnik.**

Fig. 592. Trybula.

5. Rośliny **baldaszkowate** *(Umbelliferae)*, łatwo je poznać po drobnych kwiatach zebranych w *baldaszki złożone*, i po liściach złożonych, oraz po łodydze wzdłuż bruzdowanej. Należą tu rośliny trujące, jak **Szalej, Szczwół, Blekot**, oraz użyteczne: **Pietruszka, Marchew, Koper, Kmin, Kolendra, Trybula** (fig. 592) i inne.

6. **Strąkowe** *(Leguminosae)*, charakteryzuje je owoc w postaci *strąka* (fig. 593). Najważniejszą z tej rodziny jest podrodzina **motylkowatych** *(Papillionaceae)*. Charakterystyczna budowa kwiatu (fig. 594), przypominającego kształt motylka, jest przyczyną nazwy tej rodziny. Korona złożona tu jest z pięciu płatków, z których dwa dolne zrośnięte razem, tworzą *czółenko*, dwa boczne nazywają się *skrzydełkami*, a górny *chorągiewką*. Pręcików jest dziesięć, z których dziewięć zrośniętych nićmi swemi u spodu, dziesiąty zaś wolny; wśród nich widać słupek wygięty.

Fig. 593. Strączek grochu otwierający się podłużnie.

Do tej rodziny należy bardzo wiele roślin siewnych: **Bób, Fasola, Groch, Groszek, Soczewka, Wyka, Koniczyna, Esparseta, Lucerna** i t. d. Z dziko rosnących: **Wilżyna.** Do *strąkowych* też należą: **Czułek, Akacja** i wiele krzewów ogrodowych.

7. Bardzo łatwo poznać można rośliny **wargowe** (*Labiatae*) po szczególnej budowie kwiatu (fig. 587), którego korona ma kształt pyszczka o dwóch wargach; cztery pręciki ukryte są w górnej wardze; z tych dwa są krótsze, dwa inne dłuższe (t. zw. *dwusilne*); słupek wystaje z kwiatka długą szyjką. Łodygę mają czworograniastą, liście naprzeciwległe. Należą tu przeważnie zioła aromatyczne jak: **Mięta, Szałwia, Macierzanka** i t. d. z innych **Jasnota.**

Fig. 594. Kwiat motylkowatych: w górze, widziany z boku; niżej pręciki i słupek po oddaleniu płatków i kielicha.

U *wargowych* płatki koronowe zrośnięte są w jednę całość. Rośliny takie nazywamy **zrosłopłatkowemi.**

8. Do działu *zrosłopłatkowych* należy rodzina **Psiankowatych** (*Solaneae*), obejmująca wiele roślin trujących: **Tytuń, Bieluń,**

Lulek, Wilczojagoda, Psianka; także niektóre użyteczne: **Kartofel, Pomidor.**

9. Zupełnie odrębną budowę kwiatów mają rośliny **złożone** (*Compositae*). To, co zwykle nazywamy kwiatem tych roślin, jest całym kwiatostanem, zwanym *główką* lub *koszyczkiem* (fig. 595). Przyglądając się bliżej, zauważymy, iż

Fig. 595. Główka złożonych (stokrotki).

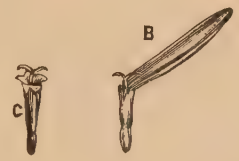


Fig. 596. Pojedyńcze kwiatki z główki stokrotki, C—rurkowy, B—języczkowy.

kwiat złożonych składa się z wielkiej ilości drobnych kwiatków, osadzonych na wspólnym osadniku i otoczonych wspólną zieloną *kielichokrywą,* Kwiatki te są albo wszystkie jednakowe (np. u **Cykorji**) albo też środkowe kwiatki mają kształt **rurkowy,** brzeżne zaś są **języczkowe** często odmiennie zabarwione i tworzą promienie otaczające główkę. Za przykład służyć mogą: **Stokrotka** (fig. 595 i 596), **Chryzantyna, Słonecznik.** Prócz tych, należą tu jeszcze: **Krokosz, Wrotycz, Nieśmiertelnik, Mniszek, Chaber, Rumianek** i t. d.

Zbieranie roślin i układanie zielnika.

347. Do zbierania roślin potrzebne są: puszka blaszana na pasku, łyżka żelazna do odkopywania, mocny scyzoryk, szczypczyki, szkło powiększające i cienka igła wprawiona w drewnianą rączkę. Prócz tego trzeba mieć wielką ilość bibuły i prasę, która w najprostszej formie składa się z dwóch gładkich i mocnych desek; pomiędzy te deski kładzie się rośliny, ściska się je sznurkiem lub przykłada się na wierzch kamieniami.

Przy zbieraniu, rośliny niezbyt wielkie należy wykopywać z korzeniem i kłaść do puszki w ten sposób, aby korzenie wszystkich roślin obrócone były w jednę stronę. Małe roślinki należy poprzednio zawijać w bibułę; z wielkich ziół krzewów lub drzew, bierze się gałązka z liśćmi i kwiatami.

Kładąc rośliny pod prasę, należy postąpić w ten sposób: zbyt grube korzenie: cebule, bulwy, również jak i główki kwiatowe należy przecinać na połowy, z których jednę się zasusza. Kwiatostany zbyt obfite należy przerzedzać, t. j. poobrywać niektóre kwiatki tak, aby nigdzie nie przypadało więcej nad dwa kwiaty, leżące jeden na drugim. Położywszy roślinę na bibule, trzeba jej liście rozłożyć i przykryć drugim arkuszem bibuły: liście grube i soczyste dobrze jest przekładać osobnemi kawałkami bibuły, niezbędne jest takie przekładanie w miejscach, gdzie łodyga, liście lub kwiaty stykają się z sobą. Jeśli pojedyńcze części, np. korzenie są bardzo grube, to na cieńsze miejsca nakłada się tyle bibuły, aby się zrównała z grubszemi. W większych kwiatach należy jeszcze położyć cieńszą bibułę pod pręciki i słupki, aby ochronić płatki kwiatów od plam, które powstają od odciśnięcia pręcików. Układać należy kwiaty tak, aby jedne były obrócone stroną wewnętrzną, drugie zewnętrzną, trzecie boczną.

Pod prasę kładzie się jednocześnie 15—20 arkuszy z roślinami, przekładając je kilkoma próżnemi arkuszami bibuły, ażeby wilgoć miała gdzie wsiąkać. Wszystko to ściska się śrubą i wystawia w suchem miejscu. Im szybciej wysychają rośliny, tem lepiej się zachowują; dobrze jest więc umieścić prasę koło pieca. Co kilka dni potrzeba rośliny przekładać usuwając próżne arkusze wilgotnej bibuły i zastępując je suchemi. Im dalej posuwa się wysychanie, tem silniej powinniśmy ściskać prasę.

Bardzo soczyste rośliny zachowują przez długi czas świeżość; często rosną w bibule, wysiewają nasiona i t. p. Aby temu zapobiedz, dobrze jest przed układaniem do suszenia zanurzyć je we wrzącą wodę.

Gdy po upływie 8 — 16 dni rośliny wyschną zupełnie, przekładamy je na arkusze białego papieru, do którego można je przymocować cienkiemi paseczkami papierowemi albo przyszyć nićmi; potem umieszcza się napis, w którym prócz nazwy rośliny i rodziny, do której należy, pisze się miejsce i czas znalezienia. Pojedyńcze arkusze z roślinami układamy według rodzajów i rodzin.

Prócz zielnika zawierającego całe rośliny lub znaczniejsze ich części, można tworzyć zbiory szczegółowe: owoców, nasion, liści, kwiatów, pączków zebranych w zimie (w tym celu odcinają się gałązki na 3 — 4 cale długie z krzewów i drzew), wreszcie okazy drewna rozmaitych drzew i krzewów.

KRÓLESTWO MINERAŁÓW.

348. Królestwo mineralne nazywamy zwykle nieżywem; istotnie też twory jego pozbawione są tych cech, które każą nam nazywać żywemi rośliny i zwierzęta. Myliłby się wszakże, ktoby przypuszczał, iż królestwo mineralne pozbawione jest wszelkich zmian; i tu dają się widzieć ciągłe przeobrażenia: powstawanie nowych skał i minerałów, rozkład istniejących, przemiana jednych w drugie. Cały ruch ten, acz powolny i dla oka niewidzialny, trwa ustawicznie.

Ażeby zrozumieć to powolne i utajone życie nieżywych ciał kopalnych, powinniśmy zwrócić uwagę na niektóre zjawiska, dające się codzień dostrzedz w życiu potocznem.

Już we wstępie tej książki widzieliśmy, jak z roztworu soli kuchennej lub ałunu, tworzą się w miarę powolnego parowania wody, **kryształy** i jak kryształy te, będąc zanurzone w stężonym roztworze tej samej soli, rosną stopniowo. Moglibyśmy zrobić doświadczenie odwrotne: jeśli do mocnego roztworu soli, w którym urósł już znaczny kryształ, dolejemy wody, zauważymy, że kryształ zacznie powoli topnieć, aż zniknie zupełnie. Nastąpiło tu *rozpuszczenie* soli. Z roztworu takiego możemy powtórnie otrzymać kryształy — jeśli go odparujemy na ogniu do odpowiedniej gęstości. Możemy w ten sposób kilkakrotnie rozpuścić i *wykrystalizować* sól, a otrzymamy ją zawsze jednakową.

Niektóre ciała możemy roztopić na ogniu. Weźmy np. trochę siarki i stopmy ją w tygielku porcelanowym, zakrywając nakrywką, aby się nie zapaliła. Skoro odejmiemy lampkę, siarka zacznie zastygać. Poczekajmy, zanim utworzy

się na powierzchni dosyć gruba skorupa, i przebiwszy ją, wylejmy ciekłą jeszcze siarkę z wnętrza. Jeśli teraz wyjmiemy z tygielka kawałki pozostałej na ściankach skrzepłej siarki, zauważymy, że kawałki te utworzone są z drobnych kryształów.

Tę własność ma bardzo dużo ciał w przyrodzie, które gdy ze stanu ciekłego, rozpuszczonego lub roztopionego przechodzą w stały (twardy), przyjmują postać **kryształów.**

Kształty kryształów bywają bardzo rozmaite, proste i złożone, gdyż jedne z nich łączą się z drugiemi. Najważniejszemi są następujące: **sześcian** (fig. 597), **ośmiościan** (fig. 598), **słup czworoboczny** (fig. 599), **ostrosłup i słup sześcioboczny** (fig. 600), **rombościan** (fig. 601).

Fig. 597. Sześcian. Fig. 598. Ośmiościan.

349. Przemiany, o któ-

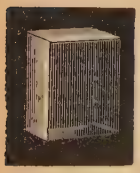


Fig. 599. Słup czworoboczny.

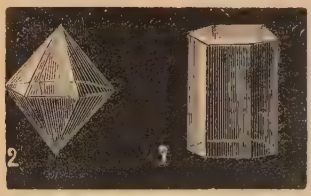


Fig. 600. Ostrosłup i słup sześcioboczne.

Fig. 601. Rombościan.

rych mówiliśmy, np. rozpuszczenie, krystalizacja nie zmieniają samego ciała, lecz tylko stan jego. Siarka roztopiona jest zawsze siarką i wraca do pierwotnej formy po ostygnięciu. Sól rozpuszczona nie przestaje być solą; dosyć jest wodę odparować, aby ją otrzymać napowrót. Przemiany te nazywamy **fizycznemi.**

Są wszakże inne przemiany, w których samo ciało zmienia się nie do poznania. Jeżeli np. podpalimy siarkę to płonie ona niebieskim płomykiem, wydzielając silną woń. Woń ta jest właściwą gazowi, który przy tem powstaje w postaci dymu. Po upływie pewnego czasu siarka spali się całkowicie: nic po niej nie zostanie, prócz woni w pokoju, świadczącej o tem, że gaz, na który siarka się zamieniła, rozszedł

się w powietrzu. Moglibyśmy go zebrać do klosza i zbadać jego własności. Uczynili to uczeni, a badanie takie przekonało, że podczas palenia się, siarka łączy się z gazem — **tlenem**, znajdującym się w powietrzu. Powstający przez to połączenie nowy gaz nazywa się **dwutlenkiem siarki.** Można go znowu rozdzielić na siarkę i tlen czyli *rozłożyć;* nie idzie to wszakże tak łatwo, jak otrzymanie soli z roztworu.

Jeżeli żelazo leży przez dłuższy czas w powietrzu wilgotnem, to pokrywa się warstwą czerwonawej rdzy. Badanie rdzy przekonało, że składa się ona z połączenia żelaza z tym samym tlenem. Wygląd jej nic a nic nie przypomina ani żelaza ani tlenu. Pierwsze jest metalem, drugi — gazem bezbarwnym; rdza zaś ma wygląd ziemisty. Możemy zrobić takie doświadczenie: trochę opiłek żelaznych (które można dostać u ślusarza) zmieszajmy z równą ilością proszku siarki i ogrzejmy tę mięszaninę w tygielku glinianym do czerwoności. Po ostygnięciu stopionej masy dostaniemy z tygielka czarną kruchą substancję, nie podobną ani do żelaza, ani do siarki. Jest to połączenie obu, t. zw. **siarek** czyli **siarczyk żelaza.** Przemiany tylko co opisane nazywamy **chemicznemi.**

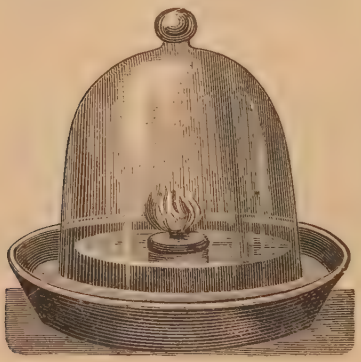


Fig. 602. Podnoszenie się wody pod kloszem przy paleniu.

350. Wszelkie wogóle palenie się, jest **łączeniem się z tlenem;** tlen bowiem ma tę własność, że łatwo łączy się z innemi ciałami, a przy tem połączeniu wytwarza się ciepło. Łatwo się przekonać, że przy paleniu się znika coś z powietrza. Weźmy głęboki spodek i nalejmy nań wodę (fig. 602). Połóżmy na wodę mały kawałeczek drzewa lub korek, a na nim kawałeczek zwiniętej bibuły napojonej spirytusem. Zapalmy spirytus i szybko nakryjmy płomień kloszem lub szklanką tak, aby brzegi jej zanurzyły się w wodzie. Zauważymy, że woda w szklance podniesie się a płomień niebawem zgaśnie. Woda zajęła teraz miejsce tego gazu, który podtrzymywał palenie, łącząc się ze spirytusem. Pozostał inny gaz — azot

(i niektóre inne jeszcze), który nie łączy się tak łatwo jak tlen i dlatego nie podtrzymuje ognia.

W powietrzu tlen jest rozrzedzony azotem i innemi gazami, nie działa więc tak mocno jak tlen czysty. Możemy wszakże otrzymać i czysty tlen, a doświadczenie to posłuży nam za przykład *rozkładu* chemicznego. W aptekach można dostać czerwonego proszku, zwanego **tlenkiem rtęci**. Nasypmy trochę tego proszku do rurki, o jednym końcu zalutowanym (t. zw. *probówki)* i ogrzejmy ją na lampie (fig. 603), Po upływie pewnego czasu zauważymy, że ponad ogrzaną częścią rurki utworzyło się lusterko z błyszczących kropelek **rtęci.** Jeżeli teraz wprowadzimy do rurki tylko tlejącą zapałkę, wybuchnie ona jasnym płomieniem. Tlenek rtęci (który jest niejako rdzą rtęciową) rozłożył się od ciepła na rtęć (żywe srebro) i tlen, który znajduje się w rurce i podsyca płomień, silnie łącząc się z tlejącym węgielkiem. Połączenie, które przy tem powstaje, nazywa się **kwasem węglowym.** Znajduje się jego zawsze pewna (chociaż bardzo drobna) ilość w powietrzu. Tworzy się też ustawicznie przy oddychaniu zwierząt; oddychanie bowiem jest także powolnem paleniem się ciała, którego składowe części łączą się z tlenem, a powstający przy tem kwas węglowy wydziela się z oddechem.

Fig. 603. Tląca drzazga rozpala się w tlenie.

Nie wszystkie ciała dają się rozłożyć tak, jak tlenek rtęci. Między ciałami przyrody są takie, których żadnemi sposobami rozłożyć się nie udało. Do takich należą: tlen, siarka, żelazo, rtęć, azot i t. d. Takie ciała nazywamy **prostemi** czyli **pierwiastkami**; te zaś, które dają się rozłożyć na ciała proste, nazywamy **złożonemi** lub **związkami chemicznemi**, powstają one bowiem z połączenia czyli związania się z sobą prostych. Pierwiastków, znanych obecnie, jest siedmdziesiąt.

351. Przebiegniemy w krótkości całą historję życia ziemi, ciągnącego się przez miljony lat. Naprzód wszakże poznać winniśmy jej budowę obecną, oraz części z których się składa.

Nie głęboko wkopał się człowiek w ziemię: najgłębsze kopalnie nie przenoszą dwóch kilometrów, co stanowi mniej niż $^1/_{3000}$ część odległości od powierzchni do środka kuli ziemskiej. Mało więc wiemy pewnego o jej budowie. Z tego wszakże, co widzimy, możemy wysnuć niektóre wnioski bardzo prawdopodobne.

Tak naprzód, zauważono już dawno, że im więcej spuszczamy się w głąb kopalni, tem robi się cieplej. Obliczono według tego podwyższenia ciepłoty (gdyby było stałe i jednakowe), że już na głębokości kilkudziesięciu kilometrów, żar byłby tak wielki, iż żadne ze znanych nam ciał nie mogłoby się utrzymać w stanie stałym. Przypuszczają więc, że w tej głębokości wszystko już jest stopione i że całe wnętrze kuli ziemskiej jest utworzone z **rozżarzonej płynnej masy**, podobnej do roztopionego surowca lub stali, a otoczonej cienką stosunkowo **skorupą zastygłą**.

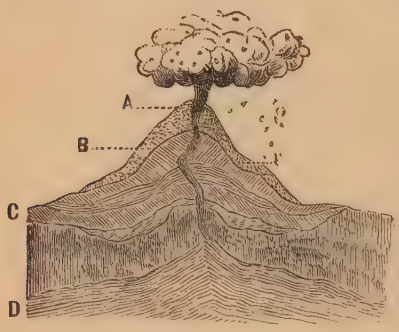


Fig. 604. Budowa kuli ziemskiej według wyobrażeń gieologów: A — krater wulkanu, B—lawa na zboczach góry, C—warstwy skorupy ziemskiej, D—roztopiona masa wnętrza.

Za tem przypuszczeniem przemawiają i **wulkany**: są to bowiem szczeliny (zwykle mieszczące się w szczycie niewysokich gór), przez które od czasu do czasu wypływa **rozżarzona masa** czyli **lawa**. Przypuszczają więc, że szczeliny te przebijają całą grubość skorupy ziemskiej, dosięgając płynnego jej wnętrza i że lawa nie jest niczem innem, jak tylko ową masą rozżarzoną, wypływającą przez te otwory.

Przeciwko temu przypuszczeniu czyniono wszakże poważne zarzuty. Wiadomo, że ciała, które topią się w pewnej ciepłocie, pod zwykłem ciśnieniem powietrza, mogą być ogrzane nierównie silniej bez niego, aby się roztopiły, jeśli je poddać bardzo silnemu ciśnieniu. Ponieważ zaś ciśnienie,

pod którem znajduje się wnętrze ziemi, wskutek ciążenia na nie warstw skorupy, jest olbrzymie, więc pomimo ogromnego żaru, może to wnętrze nie być roztopionem. Skoro jednak ciśnienie to w jakiemkolwiek miejscu zmniejsza się, wskutek utworzenia się szczeliny, masa topi się natychmiast i wypływa w postaci lawy.

Jakkolwiekbądź wyobrażamy sobie zwykle, że kula ziemska utworzyła się z rozżarzonej płynnej masy, która niegdyś podobną była do słońca, wskutek stopniowego ostygania powierzchnia jej stwardniała i utworzyła ową skorupę; wnętrze zaś dotąd jest rozżarzone, ale stopniowo bardzo powolnie ostyga.

352. Badaniu naszemu jest zatem dostępną sama tylko skorupa, i to jej najbardziej powierzchowne warstwy.

Wszystko, co w tych warstwach znajdujemy; należy do królestwa mineralnego czyli kopalnego. Wszystkie utwory znajdywane w skorupie ziemskiej, nazywamy **minerałami** albo **skałami**.

Minerały są utworami jednorodnemi; t. j. takiemi, których każdy ułamek ma jednakowy skład chemiczny; przytem najczęściej mają postać krystaliczną. Za przykład służyć mogą: kryształ górny, siarka kopalna, węgiel kamienny i t. p.

Skałami zowiemy utwory, które powstały z rozmaitych minerałów, najczęściej z ich drobnych ułamków lub okruszyn, spojonych jakiemkolwiek lepiszczem. Tak np. **granit** składa się z drobnych kawałeczków kwarcu, miki i szpatu polnego; **piaskowiec**—z ziarn piasku; **łupki**—z drobniutkich ziarn gliny i t. d. Skały więc nie są jednorodne, gdyż każdy ich kawałeczek zwykle ma skład odmienny. Ze skał składa się głównie skorupa ziemska; tworzą one zwykle ogromne pokłady, podczas gdy minerały spotykają się pojedyńczo lub też tworzą niewielkie żyły między skałami (jak np. rudy, węgiel kamienny); rzadko zaś większe pokłady, jak sól kamienna w Wieliczce.

353. Stosownie do sposobu powstawania, dzielimy **skały** na **wodne, ogniowe, przeobrażone** czyli **metamorficzne** i **organiczne**.

Skały wodne (fig. 607) utworzyły się przez osadzanie się z wody, jak już wspominaliśmy, np. ujścia rzek; a ponieważ osadzanie to odbywa się warstwa za warstwą, przez długi szereg lat, więc mają one budowę warstwowatą. Jeśli podczas osadzania się tych warstw pomiędzy piaskiem lub gliną

znalazły się jakieś szczątki zwierząt lub roślin, np. muszle, kości, gałązki i liście drzew, to zachowują się ich odciski lub szczątki (fig. 605 i 606). Skały wodne mogą więc zawierać ślady lub szczątki istot żywych i przechowują nam po-

Fig. 605. Odcisk rośliny na węglu.

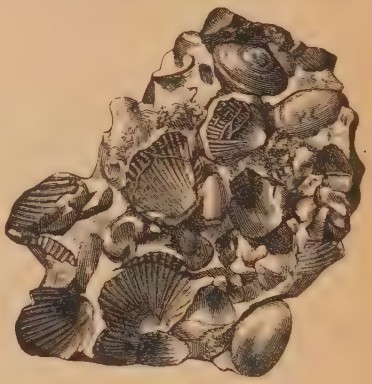


Fig. 606. Wapień muszlowy.

stać tworów dawno zaginionych **(wapnie, gips, piaskowce)** (fig. 607) i t. d.

Skały ogniowe powstają przez zastyganie roztopionej masy i mają dlatego budowę krystaliczną. Nie mogą one zawierać oczywiście żadnych szczątków organizmów, gdyż straszny żar, w którym skały te powstały, musiałby je zniweczyć. Należą tu: **bazalt** (fig. 608) **granit, porfir** i t. d.

Skały przeobrażone czyli **metamorficzne** powstały ze skał osadowych wskutek działania na nie

Fig. 607. Pokłady piaskowca.

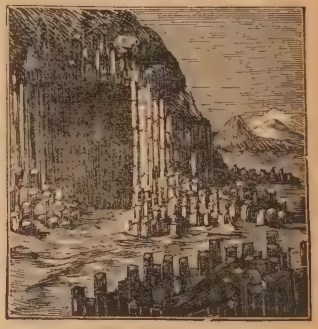


Fig. 608. Słupy bazaltowe.

żaru; znajdujemy je zawsze w sąsiedztwie ze skałami ogniowemi, np. z żyłami granitu (fig. 609). Wiemy, że żyły te powstały wskutek napełnienia szczelin masą roztopioną;

łatwo więc zrozumiemy, że części skał osadowych najbliższe żyły, tworzące brzegi szczeliny, uległy pod wpływem żaru przeobrażeniu, podczas gdy dalsze zachowały swój charakter pierwotny. Pod wpływem tego żaru skały osadowe ulegają rozmiękczeniu; dlatego też nie znajdujemy w nich żadnych szczątków organicznych, natomiast przybierają one budowę drobno-krystaliczną, jaką widzimy np. w marmurze.

Wreszcie **skałami organicznemi** nazywamy te, które powstały ze szczątków roślin lub zwierząt kopalnych. Do takich należą wapień muszlowy (fig. 606) kreda (fig. 379) i t. p.

354. Całą historję skorupy ziemskiej dzielą gieologowie na kilka **okresów**, które znow dzielą się na **formacje**, te zaś na **piętra**. Rozumie się, że okresy te są bez porównania dłuższe niż jakikolwiek bądź okres historji rodu ludzkiego; długość ich bowiem liczy się na setki tysięcy, a nawet miljony lat.

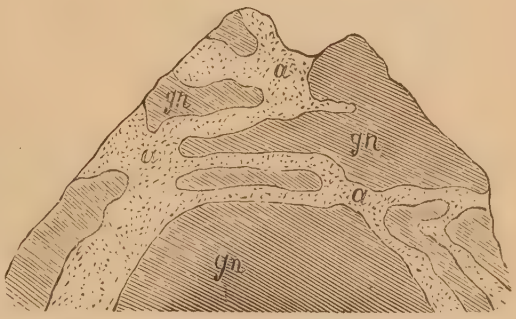


Fig. 609. Żyły granitu (a) w masie gnejsu (gn) na przylądku Wrath w Szkocji. Roztopiona masa, która przy zastyganiu dała granit, wdzierając się do warstw osadowych, przekształciła je na metamorficzny gnejs.

Okres pierwotny obejmuje skały pozbawione skamieniałości, a więc skały ogniowe i metamorficzne. Pierwsze z nich powstały przez zastyganie powierzchni rozżarzonej masy kuli ziemskiej. Nie może w nich być oczywiście żadnych śladow życia organicznego, którego nie było też w owym czasie na ziemi. Skały tego okresu dzielimy na **dawniejsze** czyli **ziarnkowato-krystaliczne**, do których należą **granity, sjenity** i **porfiry**—i **skały najmłodsze** czyli **łupkowo-krystaliczne**, obejmujące **gnejs** i **łupki krystaliczne**, należące do skał metamorficznych.

Dalej idzie okres **pierwszorzędowy** obejmujący formacje: **sylurską, dewońską** i **węglową**. Tu ukazują się już ślady życia, naprzód w postaci najniższych istot **numulitów** (fig.

610), należących do pierwotniaków; dalej występują obficie polipy, skorupiaki i olbrzymie mięczaki, wśród których znane pospolicie **amonity** (fig. 611), dosięgają wielkości koła młyńskiego. Towarzyszą

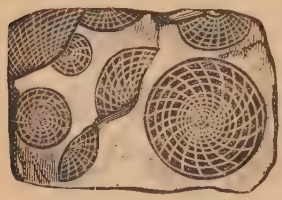


Fig. 610. Numulity.

Fig. 611. Amonit.

Fig. 612. Belemnit.

im **belemnity** (fig. 612) i inne głowonogi. Wreszcie ukazują się pierwsze kręgowce—**ryby**.

Podobnież stopniowanie daje się widzieć i w roślinach. Z początku ukazują się najniższe — **wodorosty**; dalej idą

Fig. 613. Las z formacji węglowej.

skrzypy i **widłaki**, które zwłaszcza w formacji węglowej przybierają szczególne rozpowszechnienie i dosięgają ogromnej wielkości. Towarzyszą im **paprocie** (fig. 613). Nareszcie ukazują się pierwsze drzewa nasienne —**sagowce**.

Okres drugorzędowy obejmuje formacje: **trjasową, jurajską** i **kredową.** Tu widzimy już wyższe formy życia. Ukazują się olbrzymie potwory, pośrednie pomiędzy rybami, płazami a jaszczurkami, jak **Ichtjozaurus** (fig. 614) i **Plezjozaurus** (fig. 615); następnie istoty łączące cechy ptaków i jaszczurek, jak **Pterodaktylus** (fig. 616).

Fig. 614. Ichtjozaurus.

Fig. 615. Plezjozaurus.

Okres trzeciorzędowy dzieli się na formacje: **eoceniczną, mioceniczną** i **plioceniczną.** Zwierzęta tu są już bardziej zbliżone kształtami do obecnych; znajdujemy tu kości olbrzymich *nosorożców* i *mastodontów*, liczne owady przechowane są w kawałkach *bursztynu (Tab. XVII fig. 9)*, który jest skamieniałą żywicą drzew dawnych. W końcu tego okresu znajdujemy pierwsze szczątki człowieka.

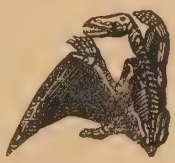


Fig. 616. Pterodaktylus.

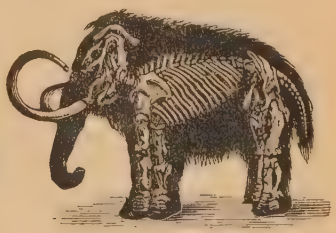


Fig. 617. Mamut.

Okres czwartorzędowy jest ku nam najbliższy. Zwierzęta i rośliny doń należące są już bardzo podobne do dzisiejszych, tylko zwykle znacznie większe, jak np. **Mamut** (fig. 617) czyli **słoń czwartorzędowy; niedźwiedź jaskiniowy, jeleń, koń.**

Fig. 618. Narzędzia krzemienne wyrabiane przez człowieka pierwotnego.

Szczątki człowieka spotykają się coraz częściej, a dowodzą, że żył w jaskiniach, walcząc z dzikiemi zwierzętami; robił sobie najprostsze narzędzia z kamienia i kości zwierząt

(fig. 618). Ogromne śmietniska, znajdywane w jaskiniach, zawierają szczątki pierwotnej kuchni człowieka z owego okresu. Cały ten okres dzieli się na **diluvium** (warstwy *potopowe*) i **aluvium** *napływowe* czyli najnowsze. Do tego ostatniego należą warstwy piasku i gliny, które widzimy na brzegach rzek, a które jeszcze nie miały czasu przekształcić się w spójne skały. Do okresu czwartorzędowego należą olbrzymie **głazy,** które spotykamy rozrzucone na polach w naszym kraju. Przybyły one razem z **lodowcami** z Europy północnej, Finlandji i Szwecji. Wtedy lodowce te (fig. 619) ciągnęły się na ogromnej przestrzeni (*okres lodowaty*). Lodowce takie dziś znajdujemy tylko na wysokich górach; powstają one z nawpół rozmiękłego śniegu. Dawniej były rozszerzone nawet na równinach.

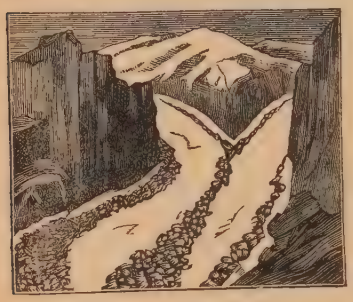


Fig. 619. Lodowiec.

355. Przez cały ten wielowiekowy czas historji powierzchni ziemi, zmieniły się na niej nietylko rozmaite kształty życia. Gdy jedne zwierzęta i rośliny ustępowały miejsce innym, zmieniały się także kształty lądów i mórz. Jedne części świata wskutek stopniowego wklęsania się skorupy ziemskiej, zapadały się powoli w ciągu tysiącoleci pod wodę, inne wynosiły się z dna morskiego nad jego powierzchnię, tworząc nowe lądy. Wody rzeczne rozmywały góry i unosząc ich szczątki w postaci żwiru, piasku i mułu, osadzały je w morzu: w ten sposób wznosiły się stopniowo nowe lądy, tworzyły się nowe skały z okruchów dawnych.

Po tych skałach, po ich warstwach leżących na sobie, wyczytuje gieolog historję ziemi i oblicza jej wiek, a szczątki zwierząt i roślin dopomagają mu w tej pracy.

356. Przystąpmy teraz do przeglądu najważniejszych minerałów, które znajdujemy w ziemi, a z których utworzone są rozmaite skały.

Najbardziej rozpowszechnionemi na powierzchni ziemi są te minerały, w których skład wchodzi **krzemionka** — znana każdemu, kto miał w ręku krzemień lub kryształ górny. Jest to połączenie pierwiastku *krzemu* z *tlenem* — gazem znajdującym się w powietrzu, którem oddychamy. Rozróżniamy

minerały składające się z czystej lub prawie czystej krzemionki i takie, w których jest ona połączona z innemi pierwiastkami lub związkami chemicznemi **(krzemiany)**.

Z czystej krzemionki złożone są następujące minerały:

Kwarc, którego najczystszą formę przedstawia **kryształ górny** (*Tab. XVII, fig. 10*) i (fig. 620); spotyka się on bardzo często w kryształach — słupach sześciobocznych, rombościanami zakończonych.

Odmianami kwarcu, różniącemi się przeważnie tylko tem, że wskutek nieznacznej domieszki rozmaitych związków che-

Fig. 620. Kryształ górny.

Fig. 621. Agat.

micznych (przeważnie metali: żelaza i manganu), przybierają one rozmaite zabarwienia, są:

Ametyst w prześlicznych jasno-fijoletowych kryształach. **Kwarc zadymiony** w ogromnych kryształach ciemno-brunatnych, jakby dymem okopconych.

Nawpół krystaliczna krzemionka tworzy **Chalcedony** półprzejrzyste; **Agaty** (*Tab. XVII, fig. 3*) i (fig. 621), rozmaicie zabarwione, złożone są z niekrystalicznej krzemionki, podobnież **jaspisy**.

Opal i **krzemień** są niekrystaliczną krzemionką. **Piasek** jest drobnym, sproszkowanym kwarcem.

Wśród **krzemianów** czyli połączeń krzemionki, najważniejsze miejsce zajmuje **szpat polny** (*Tab. XVII, fig. 5*), który prócz krzemionki zawiera niektóre metale (potas, wapień i magn). Prócz zwykłego szpatu polnego, mającego rozmaite barwy: białą, zieloną, czerwoną lub szarą, należy tu czarny **labrador** o wspaniałych połyskach tęczowych.

Mika powszechnie znana ze swojej łupliwości na cienkie plasterki, jest również związkiem krzemionkowym. Zbliżone są do niej **talk** i **chloryt**, również łatwo łupliwe. **Kamień mydlany** *(Tab. XVII, fig. 7)* używa się w proszku dla ułatwienia wkładania rękawiczek i obuwia.

Azbest składa się z drobnych włóknistych i giętkich kryształów, z których, jak z włókien, robią tkaniny ogniotrwałe.

Granat (*Tab. XVII, fig, 8*) jest bardzo pięknie krystalizującym związkiem krzemionkowym, którego ładniejsze okazy szlifowane używają się jako drogie kamienie.

Leucyt *(Tab. XVII, fig. 17)* należy również do krzemianów.

357. Do gromady **drogich kamieni** zaliczamy minerały, odznaczające się właściwym blaskiem i twardością. Należą tu

Fig. 622. Djament nieoszlifowany.

Fig. 623. Djamenty oszlifowane czyli brylanty.

pewne odmiany **korundu** — minerału bardzo twardego, który w pospolitszej formie zmielony na proszek, używa się do polerowania *właściwych drogich kamieni*, a także i djamentów.

Do *drogich kamieni* należą: **Rubin,** prześlicznej karminowej barwy. **Szafiry**, niebieskie lub żółtawe. **Topaz,** żółty albo czerwonawy, bardzo przejrzysty. **Szmaragd** *(Tab. XVII, fig. 16)*, pięknej zielonej barwy, jest odmianą **berylu,** którego inna mniej piękna ale także dosyć kosztowna odmiana nazywa się **akwamaryną** (woda morska): ma ona postać zielonkawych słupów sześciobocznych.

Djament (fig. 622 i 623) jest czystym skrystalizowanym *węglem*. Naturalnie djamenty nie mają tego pięknego blasku ani gry kolorów, której nabywają dopiero po oszlifowaniu, to jest jako *brylanty*. Djament jest najtwardszym ze wszystkich minerałów; rysuje on wszystkie inne, ale przez

żaden nie może być porysowany. Twardość ta jest przyczyną, że go niezmiernie trudno oszlifować.

358. Inną odmianą węgla jest **grafit**, czarny, miękki minerał, używany do robienia ołówków. Przypuszczają, iż powstał w bardzo odległych epokach ze szczątków zwęglonych drobnych organizmów.

Niewątpliwie organicznego pochodzenia jest **węgiel kamienny** (*Tab. XVII, fig. 11*), którego pokłady powstały z olbrzymich lasów, o czem świadczą obficie znajdujące się w nim odciski i szczątki roślinne. Do minerałów organicznego pochodzenia należą, prócz węgla kamiennego, **asfalt**, rodzaj żywicy kopalnej i wymieniony już **bursztyn** (*Tab. XVII, fig. 9*), znajdujący się przeważnie u wybrzeży morza Bałtyckiego.

Co do **oleju skalnego**, wypływającego w niektórych miejscowościach z ziemi (np. w Galicji, w Ameryce, na Kaukazie), niema pewności, czy jest organicznego pochodzenia, czyli też mineralnego. W celu otrzymania oleju skalnego, w miejscowościach, gdzie znajdują się źródła, świdrują otwór w ziemi, przy pomocy olbrzymich, bardzo długich świdrów, wewnątrz wydrążonych. Skoro otwór dojdzie do źródła, olej czyli ropa wytryska do góry w postaci fontanny (fig. 624). Z ropy tej otrzymują *naftę*, *benzynę*, *parafinę* i inne substancje.

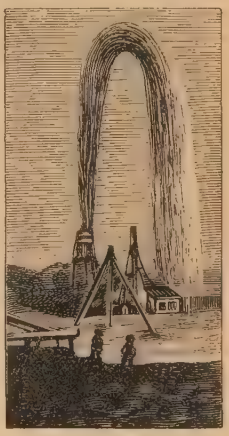


Fig. 624. Źródło wytryskujące ropy naftowej.

359. Rozmaite **gliny** są połączeniem z tlenem **glinu** czyli **aluminjum**—owego lekkiego, srebrzystego metalu, używanego dziś na rozmaite wyroby. Najczystsza glina czyli **kaolin** jest zupełnie biała i używa się na wyrób porcelany. Inne gatunki są zabarwione przez domieszkę żelaza lub innych minerałów.

Obsydjan jest rodzajem szkła naturalnego, powstającego przez stopienie w wulkanach krzemionki z gliną i innemi minerałami.

Pumeks jest zastygłą pianą lawy. Jestto szklista masa, która stała się porowatą wskutek bąbli gazu, znajdujących się w niej przy zastyganiu.

360. Bardzo liczne są minerały **wapniowe**. Zwłaszcza

zaś **węglany wapnia**, t. j. połączenie metalu wapnia z kwasem węglowym, są obficie rozrzucone na powierzchni kuli ziemskiej.

Szpat wapienny czyli **kalcyt** i **aragonit** są to dwa krystaliczne węglany wapnia różniące się postacią swoich kryształów. Pierwszy spotyka się w ogromnych kryształach rombościennych i używa się do przyrządów optycznych, zwłaszcza jako **szpat islandzki** czyli **wapień dwójłomny**, który jest przezroczysty, i ma własność podwójnego załamywania światła, tak, iż przedmioty przezeń widziane, dwoją się (fig. 625). Węglanem wapnia są także: drobno-krystaliczny **marmur; kamień litograficzny** osadowego pochodzenia używany do litografji; **kreda** utworzona z pancerzy drobnych istotek organicznych (otwornic); **muszlowiec** utworzony z muszel; **stalaktyty**, powstające przez osadzenie się wapna z roztworu, który powoli kapie ze sklepienia groty lub szczeliny. W ten sposób tworzą się całe słupy (fig 627), których dolny stożek nazywa się **stalagmitem**, górny zaś **stalaktytem** (Na *fig. 2, Tab. XVII* widzimy ułamek takiego osadzonego wapna).

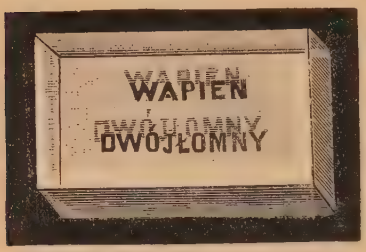


Fig. 625. Szpat islandzki.

Połączenie wapnia z kwasem siarczanym tworzy znany powszechnie **gips** lub też włóknisto - krystaliczny **selenit**, używany na wyroby ozdobne.

Fig. 626. Wnętrze kopalni w Wieliczce.

Szpat topliwy *(Tab. XVII fig. 7)* czyli **fluoryt** jest połączeniem wapnia z innym pierwiastkiem, fluorem. Tworzy on piękne kryształy żółte, różowe lub fijoletowe.

361. **Solami** wogóle nazywamy *związki metalów z kwasami.* Do rozpuszczalnych w wodzie soli należą: **Sól kamienna**, krystalizująca w sześcianach (fig. 628). Olbrzymie jej pokłady, słynne od wieków, znajdują się w Wieliczce (fig. 626). Prócz tego spotyka się sól rozpuszczona

w wodzie w źródłach słonych i w morzach. *Sól kopalną* otrzymują przez wyłamywanie jej pokładów w kopalniach. *Sól zaś źródeł słonych* lub z wody morskiej otrzymuje się przez odparowanie z niej wody. Początkowo puszczają wodę

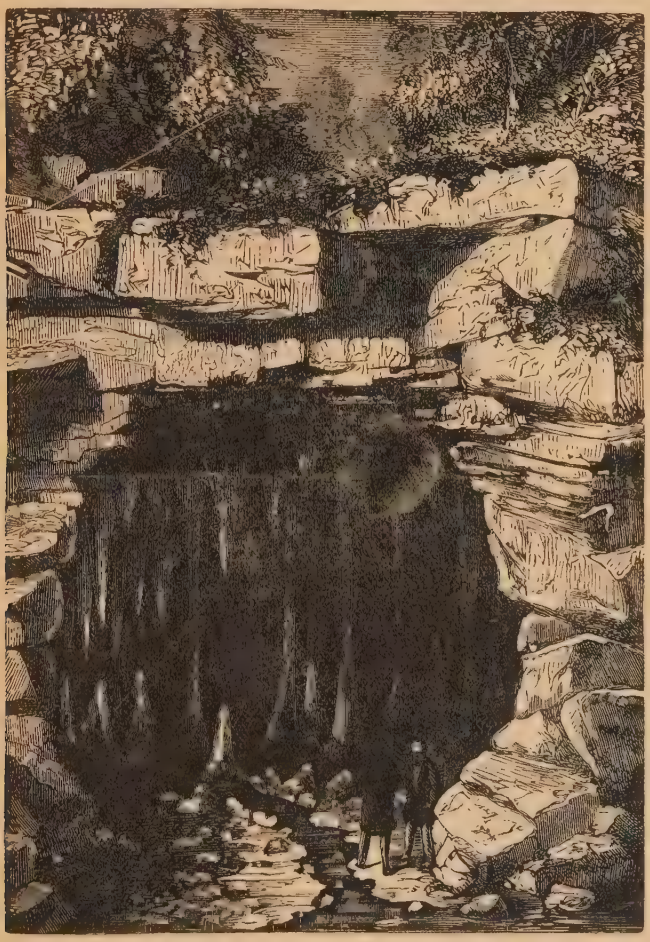


Fig. 627. Stalaktyty i stalagmity.

słoną na **tężnie** (fig. 628); są to ogromne budowle zapełnione chróstem i suchemi gałązkami. Woda słona pompowana do gór w dziurkowate koryta, sączy się przez ten chróst na

dół i w drodze powoli się ulatnia, tak, że zanim przejdzie na dół, roztwór soli staje się znacznie mocniejszy. Po kilkakrotnem przepuszczeniu przez tężnie, gęsty już roztwór odparowuje się ostatecznie w kotłach.

Ałun (fig. 629) jest związkiem, w którego skład wchodzą: glin, kwas siarczany i potas.

Modry kamień jest związkiem kwasu siarczanego i miedzi.

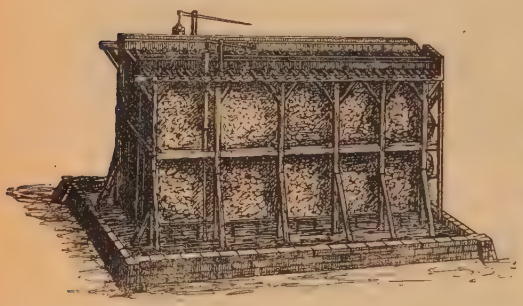


Fig. 628. Tężnie.

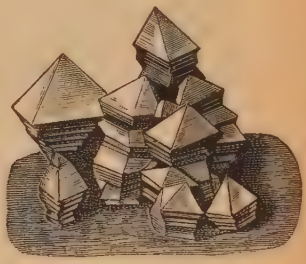


Fig. 629. Kryształy ałunu.

Saletra składa się z kwasu azotnego i potasu *(zwyczajna)* lub sodu *(saletra chilijska)*. Krystalizuje w słupach czworobocznych. Sole te obok wielu innych znajdują się bądź w ziemi, w postaci pokładów, bądź rozpuszczone w wodach.

362. Do **pierwiastków chemicznych** zaliczamy takie ciała, które nie mogą być na inne rozłożone. Należą tu wszystkie **metale** naturalne (nie spławy) i cały szereg innych ciał, które nazywamy **metaloidami.**

Z *metaloidów*, prócz wymienionego już węgla, w stanie wolnym spotyka się **siarka rodzima** w postaci ładnych kryształów żółtego koloru. Także **antymon** i **arsen.**

Metale znajdujące się w przyrodzie *w stanie wolnym* (nie połączone z innemi pierwiastkami) nazywamy **rodzimemi.** Połączone z innemi ciałami (najczęściej z tlenem) tworzą **rudy,** z których je wydobywać potrzeba drogą chemicznej przeróbki i wytopienia. Rudy, w których metal połączony jest z tlenem, nazywamy utlenionemi. Rudy, w których metal połączony jest z siarką, nazywamy **siarkami** lub **błyszczami.**

363. W stanie wolnym znajdują się następujące metale: **Złoto rodzime** spotyka się bądź w postaci kryształów, bądź blaszek i grudek, zwykle wpojone w jakimkolwiek minerale, najczęściej w kwarcu *(Tab. XVIII, fig. 4)*. Aby wy-

dobyć takie złoto (t. zw. złoto rudne), minerał ów poddają działaniu maszyn, które go z początku drobią, a później rozcierają na proszek. Z proszku tego otrzymują złoto, działając nań rtęcią, która je rozpuszcza, tworząc **amalgamat**: albo też rozpuszczają złoto w t. zw. *wodzie królewskiej* (mieszanina kwasu azotnego z solnym) jedynym kwasie, który działa na złoto. Częściej wszakże otrzymują złoto przez przemywanie **piasków złotodajnych**. Piaski te powstały wskutek naturalnego rozproszkowania minerałów, zawierających złoto. Złoto w piasku znajduje się w postaci drobnego proszku. Aby oddzielić piasek złotodajny, wysypują go na maszyny do przemywania, w których prąd wody unosi piasek stosunkowo lżejszy; ciężkie zaś złoto zatrzymuje się w urządzonych w tym celu żłobkach. W piaskach złotodajnych spotykają się od czasu do czasu większe grudki złota, t. zw. **samorodki**, ważące niekiedy po kilka lub kilkadziesiąt funtów.

Platyna ma barwę szaro-srebrzystą; jest to metal nieładny, lecz posiadający nieocenione własności, gdyż będąc znacznie tańszy od złota, jest od niego twardszy i również nie przystępny działaniu kwasów (prócz wody królewskiej, a przytem nadzwyczajnie trudno-topliwy. Używa się więc przeważnie na naczynia chemiczne i inne wyroby, wymagające tych własności. Znajduje się na Uralu i w Ameryce, w postaci ziarn i grudek.

Srebro rodzime znajduje się w postaci bardzo pięknych kryształów drzewiastych.

Rtęć w postaci kropel lub całych źródeł spotyka się w szczelinach ziemi.

Miedź rodzima spotyka się w kryształach rozmaitej postaci lub w ziarnach (fig. 630).

Fig. 630. Miedź rodzima.

Żelazo z powodu iż łatwo *utlenia* się, t. j. łączy się z tlenem powietrza, rzadko spotyka się w stanie wolnym. Najczęściej znajduje się jako takie w **meteorytach** lub **aerolitach** (fig. 631), t. j. kamieniach spadających z powietrza (t. zw. *gwiazdy spadające*), które są najczęściej złożone z czystego żalaza. Przypuszczają,

iż są to drobne ułamki jakiejś rozprysłej planety, krążące w przestrzeni, a spadające na ziemię, gdy ziemia w obiegu dokoła słońca zbliża się do nich. Meteoryty dosięgają niekiedy olbrzymiej wagi, przenoszącej 7000 funtów.

364. Inne metale, tak jak miedź i żelazo, które tylko w niewielkiej ilości spotykają się jako metale rodzime, otrzymuje się z **rud.**

Najważniejsze rudy utlenione żelaza są: **magnetyt** czyli **magnes naturalny**, najczystsza z rud żelaznych zawiera na 100 części— 72 części żelaza a 28 tlenu. Posiada on własności magnetyczne. Kryształy magnetytu mają postać ośmiościanów regularnych. W Skandynawji znajdują się całe góry magnetytu, również i w Ameryce Północnej. Otrzymuje się z niego najlepsza **stal.**

Fig. 631. Część odpolerowanego przecięcia meteorytu, składającego się z żelaza krystalicznego.

Czerwony tlenek żelaza zawiera 70 części żelaza i 30 tlenu na 100 części rudy. Ma postać krystaliczną, jest również doskonałą rudą żelazną.

Brunatna ruda żelazna należy do pospolitszych; zawiera do 60 części żelaza na 100. Z niej to przyrządzają najwięcej żelaza dobrego gatunku.

Ruda błotna jest tlenkiem czyli rdzą żelaza, zmieszanym z ziemią; zawiera daleko mniejszy procent żelaza.

365. Z rud miedzianych utlenionych, wymienimy **czerwoną rudę miedzianą**, z której otrzymują po części miedź. Zawiera 88 części miedzi i 12 tlenu na 100.

Bardzo piękny minerał, mniej używany jako ruda do wytapiania miedzi, lecz poszukiwany na rozmaite wyroby, stanowi **malachit** *(Tab. XVIII, fig. 12)*. Jest to węglan miedzi, t. j. połączenie jej z kwasem węglowym. Robią z niego przedmioty drobne, jak: spinki, broszki i t. d.; oraz większe: przyciski, niekiedy całe stoły i kolumny.

Na *fig. 15* tej samej tablicy widzimy t. zw. **kwiat kobaltowy**, który jest połączeniem metalu kobaltu z kwasem fosfornym.

Ruda cynowa utleniona czyli **kamień cynowy** spotyka się w brunatno-czarnych słupach kwadratowych. Składa się z 79 części cyny i 21 części tlenu. Jest to prawie jedyna ruda, z której otrzymuje się cyna.

366. Rudy, zawierające siarkę, mniej są przydatne dla otrzymania metali, gdyż siarkę trudno oddzielić zupełnie, a domieszka tego pierwiastku niekorzystnie oddziaływa na własności metalu. Dlatego też do wytapiania metali używa się tylko siarków tych metali, których rudy utlenione są rzadkie.

Błyszcz ołowiany czyli **siarek ołowiu** jest główną rudą, z której otrzymuje się ołów; ma on również postać krystaliczną sześcianów i biały srebrzysty kolor. Zawiera zwykle trochę srebra, które się z niego otrzymuje, jeśli zawartość jest dosyć znaczna. Główna produkcja ołowiu znajduje się w Anglji, także w Hiszpanji i Ameryce.

Siarek cynku używa się w nowszych czasach do otrzymania cynku. Główną zaś rudą, z której cynk się otrzymuje, jest **galman** czyli **szpat cynkowy**.

Piryt czyli **siarek żelaza** spotyka się w sześcianach o blasku metalowym, złocistego koloru, używa się do fabrykacji kwasu siarczanego.

Główną rudą, z której dobywa się miedź, jest **siarek miedzi**, krystaliczny, jasno-żółtawej barwy. Zawiera 34 części miedzi na 36 siarki i 30 żelaza.

Realgar (*Tab. XVIII, fig. 1)* jest siarkiem arsenu; drugi siarek arsenu, żółty, nazywa się **auripigment**.

Cynober—czerwony minerał, krystaliczny i ciężki, składa się z rtęci i siarki; jest główną rudą, z której otrzymują rtęć.

Wspomnieć jeszcze wypada o szarym krystalicznym **błyszczu antymonowym** czyli **siarku antymonu**, który używa się w aptekach.

367. Raz utworzone minerały lub skały nie zostają wiecznie niezmiennemi. W skorupie ziemi odbywają się nieustannie przemiany.

Wilgoć łącznie z kwasem węglowym powietrza oddziaływa na niektóre skały, powodując ich powolny rozkład czyli *wietrzenie*, wskutek którego rozsypują się one, tworząc glinę i piasek. Woda deszczowa wypłukuje z nich części rozpuszczalne i unosi je z sobą, sącząc się w głąb ziemi do źródeł, stamtąd do rzek, te zaś niosą je do morza. Odbywające się powoli w skorupie ziemskiej przemiany chemiczne powodują przeobrażenia jednych minerałów na drugie. Tak np. ruda żelazna w sąsiedztwie z gipsem i substancjami organicznemi, przekształca się na błyszczący żółty **piryt** i t. d.

Woda źródlana, zawierająca rozpuszczalne *sole wapienne*, utrzymuje je w roztworze, dopóki, idąc w głębokich warstwach ziemi, zawiera dosyć kwasu węglowego; skoro zaś wydostając się na powierzchnię, traci ten gaz, wapno osadza się bądź w formie kryształów—jeśli osadzanie odbywało się bardzo powolnie, tworząc **szpat wapienny** lub **aragonit**, bądź w postaci warstw bezpostaciowych, jakie widzimy na okrytych wapnem owocach i innych przedmiotach, przywożonych z Karlsbadu. W podobnyż sposób z *roztworów krzemionki* powstały: **kwarc, kryształ górny, krzemień, chalcedon, opal, ametysty** (jeśli krzemionka była zabarwiona domieszką manganezu) i cały szereg innych minerałów.

Wylewająca się ze szczelin wulkanów lawa, zastygając, tworzy rozmaite skały i minerały (**tufy, bazalty** i t. p.), a znajdujące się w sąsiedztwie skały i minerały ulegają pod wpływem żaru rozmaitym przeobrażeniom. W ten sposób z pokładów wapnia powstały **marmury**.

Mało tego: istoty żywe—zwierzęta i rośliny przyczyniają się także do utworzenia skał i minerałów; olbrzymie pokłady kredy powstały z drobnych, mikroskopowych muszelek organizmów niższych, które poznaliśmy jako **otwornice**; są skały wapienne złożone z samych muszel mięczaków, spojonych rozpuszczonem wapnem jakby cementem; **korale** budują w oczach naszych całe wyspy. Rośliny, całe lasy zasypane piaskiem, przywalone ciężarem leżących na nich warstw ziemi, ulegają powolnemu przeobrażeniu na węgiel kamienny, wśród którego pokładów znajdujemy szczątki ich liści, odciski kory i t. d. Całe ich pnie ulegają także stopniowemu przeobrażeniu; roztwór krzemionki wsiąkając w nie, zastępuje, cząsteczka za cząsteczką, masę drzewną osadzoną krzemionką, a w ten sposób powtarza drzewo skamieniałe bardzo dokładnie nietylko kształt zewnętrzny ale i budowę drobnowidzową pierwotnej rośliny. Nietylko te drobne, niedostrzegalne dla oka powolne przemiany odbywają się w skorupie ziemskiej; niekiedy całe warstwy skał zostają podniesione w górę, połamane lub wygięte przez siły wybuchów podziemnych; całe stożki są usypane z wyrzuconych przez wulkany kamieni i popiołu.

To znowuż rozmaite wody rzeki i źródła, lub też uderzające o brzeg morski fale podmywają powoli skały, które utraciwszy należytą podporę, spadają i zasypują doliny okruchami; lodowce (fig. 619) w górach rozsadzają skały, odłamując z nich olbrzymie głazy, które następnie przesuwają się

razem ze spełzającą powoli masą lodu. Dalej u ujścia rzeki, gdzie w rozszerzonym jej korycie prąd jest osłabiony, osadza się żwir, piasek i muł, które unosił bystry bieg wody, tworzą się warstwy piasku i żwiru, które z biegiem czasu, spojone lepiszczem odpowiednim, pod wpływem ciśnienia warstw na nich leżących, zmieniają się na twarde skały. Tak powstają **piaskowce, konglomeraty** i **łupki** rozmaite. Słowem, i w królestwie mineralnem odbywa się wciąż szereg przemian; niema tu martwoty i rzec można, że skorupa ziemska żyje swojem odrębnem życiem, ma swoje dzieje. A dzieje te odczytuje z jej kamiennych kart badawczy wzrok geologa, do którego zwrócone są następujące słowa poety:

Od Humboldta weź klucze na te alfabety
I stań się biografem naszego planety;
Niech cię nie trwoży zmudne latopistwo świata;
Z warstw ziemi, jak ze zmarszczków policzysz jej lata;
A gdy w czasach i czynach zdarzy się zagadka,
Poradzisz się mamuta, naocznego świadka;
Zbudzisz na skamieniałym uśpionego cedrze,
W imię Bojana wstanie i paszczę rozedrze,
Ze snów czterdziesto-wiecznych ten przeszłości goniec
Przetrze oczy; obwieści swój żywot i koniec.
Wieść nowa, jako cudo, a jako świat stara,
Prawdziwa jak rachunek i dziwna jak mara!...

O zbieraniu minerałów.

368. Do zbierania minerałów potrzebny jest dobry stalowy młotek i dłuto, któremi posługujemy się, aby odłamywać kawałki minerałów lub skał i wydobywać skamieniałości. Znalezione okazy składamy do torby podróżnej lub do prostego worka. Najwłaściwszem miejscem do zbierania minerałów są okolice górskie; niemniej można coś znaleźć i w łomach kamieni na brzegach rzek, w przecięciach zrobionych dla kolei i t. p.—Ale tylko wtedy możemy spodziewać się dobrych wyników wycieczki, jeśli przystępujemy do niej, obeznani poprzednio z głównemi częściami mineralogji.

Nie powinniśmy też uganiać się za samemi tylko rzadkościami, lecz zbierać wszystko, co znajdujemy w okolicy i co należy do naszego przedmiotu. Większe kawałki minerałów zawijamy w papier, drobne i rzadsze, a zwłaszcza łamliwe kryształy obwijamy w watę i składamy do osobnego pudełeczka. Przyniósłszy je do domu oczyszczamy suchą szczotką, a gdzie można—wodą; wybieramy lepsze okazy, starając się o to, aby zachować o ile możności jednostajną ich wielkość. Skamieniałości oddzielamy ostrożnie dłutem od otaczającej je masy skały. Każdy minerał wkłada się do osobnego pudełeczka z tektury, do którego wkładamy również kartkę z nazwą minerału i z napisem, gdzie został znaleziony.

Co do określania minerałów, to zaczynający najlepiej uczyni, jeśli poprosi o to doświadczonego mineraloga, albowiem rozróżnienie ich wymaga znajomości chemji.

SKOROWIDZ.

SPIS NAZW POLSKICH.

KRÓLESTWO ZWIERZĄT.

	str.		str.		str.
Admirał	194	Bezlotki	133	Chrościki	208
Aksolotl	159	Bezzębne	57	Chrząszcze	179
Akwarjum	172	Białawiec	193	Ciele morskie	80
Albatros	136	Białorzytka	101	Ciernik pospolity	162
Albinos	57	Białozor	93	Cierniopłetwe	161
Alka północna	134	Biedronka dwukropkowa	184	Cietrzew	120
Alki	134	„ siedmiokropkowa	184	Cyrulik	162
Alpaka	74	Biegowiec łucznik	183	Cytrynek	193
Ameba	236	Bielak	57	Czajka	128
Amerykanie	13	Biernatek pustelnik	221	Czapla jedwabista	131
Anakonda	150	Bizon amerykański	66	„ siwa	130
Antropologja	15	Błonkoskrzydłe	185	Czerwce	207
Antylopa Gnu	70	Błotniak stawowy	226	Czerwiec koszenila	207
Apollo	193	Bobak	51	Czerwonak	132
Ara	97	Bocian biały	131	Człowiek	7
Arabowie	14	„ czarny	131	Czwororękie	15
Atol	233	Bogatek olbrzym	180	Czyk	205
Babirusa	79	Bolimuszka	204	Czyżyk	107
Bankiwy	123	Borowiec zawisak	196	Ćma rolnicza	199
Baran	67	Borsuk	44	Daniel	71
Barczatka	198	Boża krówka	184	Delfin	84
Bawoły	65	Bóbr	52	„ szablogrzbiet	84
Bawół piżmowy	65	Brodzące	127	Dingo	38
„ pospolity	65	Brytany	37	Diugoń	86
Bażant srebrny	122	Brzegówka	117	Długogłowe	15
„ złocisty	122	Brzuchopełzy	226	Długoskrzydłe	136
„ Argus	122	Buansu	38	Dorsz	166
Bąk	131	Charty	37	Drapieżne	29
Bąk zwyczajny	204	Chomik	55	Drewniak	214
Bekas dubelt	128	Chrabąszcze	179	Drętwa	171
Berkut	92			Dromader	73
Bezlotek olbrzymi	133			Drop	129

	str.
Drozd śpiewak	104
Drozdy	104
Drwal	182
Dryle	23
Dudek	114
Dukatnik	193
Dwukopytowe	62
Dwurękie	7
Dwuskrzydłe	202
Dydelfy	49
Dzierlatka śmieciucha	104
Dzierzba właściwa	100
Dzięcioł pstry	98
„ średni	98
„ zielony	98
Dzięciołek	98
Dzik	78
Dzwoniec	107
Dżdżownica zwycz.	222
Emu	126
Eskimos	11
Filoksera	207
Flondra	169
Foki	80
Foki uszate	81
Fregata	139
Gałasówka dębowa	191
Gawjal	145
Gawron	111
Gazella	70
Gąbki	232 i 235
Gąsieniczniki	191
Gąsiorek	100
Gekko fałdzisty	142
Gęś dzika	141
„ swojska	141
„ zimowa	141
Gibbony	21
Giez bydlęcy	204
„ koński	204
„ owczy	204
Gil	108
Glista ludzka	223
„ ziemna	222
Głowonogie	225
Głuptaki	140
Głuszec	120
Gołąb grzywacz	118
„ siniak	118
Gołąb skalny	118
„ wędrowny	119
Gołębie	118
Gołębi-ogon	196
Goryl	16
Grabarz niemiecki	178
„ pospolity	178
Gregaryny	236
Gronostaj	43
Gryzonie	50
Gryzuń topolowy	195
Grzbietoród	157
Grzebiące	120
Grzebień wielki	229
Grzechotnik Durissu	152
Gwiazda morska	231
Hamici	14
Hijena centkowana	34
„ pręgowana	34
Hipopotam	77
Homar	219
Hotentoci	10
Ibis brunatny	132
„ czczony	132
Ichneumon	153
Iglica	169
Indo-europejskie ludy	13
Indusi	13
Indyk	124
Jaguar	32
Jak	64
Jako	97
Jamochłonne	232
Jantyna krucha	227
Jarząbek	120
Jaskółka brzegówka	117
„ dymówka	116
„ morska	136
„ oknówka	117
Jastrząb	91
Jaszczurka murowa	146
„ zielona	146
„ zwyczajna	146
„ żyworodna	146
Jaszczurki	146
Jednokopytowe	69
Jedwabnik	197
Jeleń	71
Jelonek	179
Jemiołuszka	109
Jerzyk	117
Jesiotr wschodni	170
„ zachodni	170
Jeż	28
Jeż morski	230
Jeżowiec pospolity	230
Jeżozwierze	56
Jętki	209
Kaberu	38
Kaczenica	221
Kaczka domowa	141
„ dzika	141
„ edredonowa	142
Kaczkonos	59
Kafrowie	10
Kajman	145
Kakadu	96
„ o żółtym dziobie	96
„ różowe	97
Kałużnik czarny	177
Kameleon	147
Kanarek	108
Kangur	48
Kania właściwa	92
Kantaryda lekarska	181
Karaluch	213
Karaluch olbrzymi	213
Karaś	164
Karp	164
Kaszalot	84
Kawka	112
Kazuar hełmiasty	127
Kąsawiec cesarski	178
„ kosmaty	178
Ki	97
Kieszeniec	220
Kilki	165
Kiwi	127
Kleszcz	218
Kleszczotek papierowy	217
Kobuz	93
Koczkodany	22
Kokoszka wodna	130
Kolibry	114
Kołatek	183
Komar pospolity	203
Kondor	90
Koń	60

	str.
Koń arabski	61
„ rzeczny	77
Kopciuszka	103
Koral biały	233
Korale	232
Koralowiec czerwony	233
Koralowina	233
Kormoran	138
Kornik drukarz	182
Korzenionóżki	237
Kosarz	217
Kot domowy	33
„ dziki	33
Kostera	169
Kotowce	21
Koty	30
Kowalik	109
Koza angorska	69
„ domowa	68
Kozica	69
Kozieł	68
Kozieł skalny	68
Kozioróg rycerz	183
Kozy angorskie	68
„ kaszmirskie	68
Krab wielobarwny	220
Kraska	114
Kretomysz	29
„ zębiełek	29
Krety	27
Krewetka	219
Krocionogi	214
Krocionóg pospoiity	214
Krogulec	91
Krokodyle	145
Krokodyl nilowy	145
Krowa morska	86
Królik	57
„ angorski	57
Krótkogłowe	15
Krówka	179
Kruk	110
Krzyżak	215
Krzyżodzioby	108
Kuguar	31
Kukułka	98
Kulik morski	128
Kumka	157
Kuny	42
Kura domowa	123
Kuropatwa	121
Kury brahmaputra	123
Kury kochinchińskie	123
Kwagga	62
Kwiatowiec	233
Kwiczoł	104
Kwieciak jabłkowiec	182
Lama	73
Lampart	33
Latarnik europejski	207
„ surynamski	206
Legwan	148
Lelek	116
Leming	54
Lemur	25
Leniwiec	58
Leszcz	164
Lew	30
„ morski	81
Likaon	38
Lilja morska	231
Liljowce	231
Lin	164
Lis	39
Lori	25
Łabędź biały	141
„ czarny	141
„ krzykliwy	141
Łania	71
Łaska	43
Łasze	42
Łomignatek ławulec	196
Łątka wielka	210
Łosoś	167
Łoś	71
Łuskowiec	59
Łuszczaki	106
Łyska	130
Madrepora	233
Magot	21
Maik pospolity	181
Makako	25
Maki latające	25
Makolągwa	108
Makrela właściwa	163
Malajczycy	12
Małpozwierze	24
Małpy	15
Małże	228
Mamut	76
Manat	86
Madryl	23
Maorysi	12
Marabut	132
Mątwa	225
Meduzy	232
Menura pyszna	115
Merynos	68
Mewa morska	138
„ olbrzymia	137
„ srebrzysta	138
„ śmieszka	138
Mewy	137
Miecznik	164
Miedzianka	149
Miernik pstrokaty	199
Mięczaki	225
Miękkopłetwe	164
Minog morski	172
„ rzeczny	172
Mitra biskupia	227
Młot	171
Modliszka kosmata	213
Modraczek niebieski	194
Moliki	218
Mongołowie	11
Mora czerwona	199
„ niebieska	199
Mors	80
Moskity	203
Motyle	192
„ drobne	200
„ dzienne	193
„ nocne	197
„ wieczorne	195
Mól jabłoniak	200
„ kożusznik	200
„ sukiennik	200
„ ziarnik	200
Mrówki	188
„ czarne	191
„ czerwone	191
„ drobne	191
„ leśne	191
Mrówkojad	58
Mrówkolew	208
Mszyce	207
Mucha domowa	203
„ hiszpańska	181
„ plująca	204
„ tse-tse	204
„ złocista	204
Muchołówka szara	109

	str.
Muł	61
Mustang	60
Mysi królik	103
Mysz domowa	54
„ drobna	54
„ polna	54
Myszołów	92
Myszy	54
Nartnik błotny	206
„ stawowy	206
Narwal	83
Negritosi	11
Negrowie	9
Niedźwiadek europ.	217
Niedźwiadki	217
Niedźwiedzie	45
Niedźwiedziówka	196
Niedźwiedź biały	46
„ brunatny	46
„ czarny	47
„ morski	81
„ szary	47
Nietoperze	26
Nitkowiec podskórny	224
Nocnica	199
Nornice	54
Nosorożec afrykański	76
„ indyjski	76
„ jawański	76
Nubijczycy	14
Nury	133
Nużeniec	218
Odgiętek	229
Ogołatniak	199
Ogoniaste	158
Okularnik	152
Okuń	161
Omarlice	178
Omułek jadalny	228
„ rzeczny	228
Opossum	49
Orangutan	19
Orłosęp	91
Orzechowce	182
Orzeł białogłów	92
„ przedni	93
„ rybołów	92
Osa pospolita	188
Osieł	61
Ostryga jadalna	229
Ośmionogi	226
Ośmiornica	226
Otrupek	178
Otwornice	237
Owadożerne	27
Owady	175
„ dwuskrzydłe	202
„ półpokrywe	205
„ prostoskrzydłe	211
„ tęgopokrywe	176
„ żyłkoskrzydłe	208
Owca	67
Padalec	148
Pagur szeroki	220
Pająk domowy	216
Pająki	215
„ właściwe	215
Pancernik	58
Pantera	33
Papuasi	10
Papuga	97
Papugoryb	162
Papużki	97
Parskacz	162
Pasikonik zielony	212
Paw	124
Pawik dzienny	194
„ nocny	195
Pawjany	22
Paź królowej	193
Pchły	204
Pekari	79
Pelikan	140
Perkoz czubaty	135
Perlica	123
Perłopławka	229
Perłowiec cesarek	195
Petrel lodowy	136
Piaskowiec leśny	177
„ mieszaniec	176
„ polny	177
Pierwotniaki	236
Pies domowy	34
Piesiec	41
Piewik mannowy	206
Pijawka końska	223
„ lekarska	222
Pilchard	165
Piła	171
Pingwin	133
Piórolotek	200
Piórówka czerwona	233
Piskorz	154
Piton	150
Piżmowiec	72
Pleszka	103
Pliszka siwa	100
„ żółta	100
Pluskolec	206
Pluskwa roślinna	205
„ zwyczajna	205
Pluszcz	102
Płaszczki	170
Pławikonik	169
Płazy	143
Płetwonogie	80
Płoszyca pospolita	206
Pływak obrzeżony	177
„ wielki	177
Pochworogie	63
Podrożec	228
Pokrzewka czarnołbięta	102
Polatucha	51
Polinezyjczycy	12
Polipy	232
Popielice	50
Posiewnica	141
Pójdźka	95
Półksiężyc	162
Prażma zębacz	162
Proteusz	159
Prusak	213
Prządka pierścieniowata	197
„ sosnówka	198
„ wędrowna	198
Przepiórka	121
Przeziernik	196
Pstrąg	167
Psy	34
„ z góry Ś. Bernarda	36
Pszczoła	186
Pszczołowiec	181
Ptaki	87
„ biegające	124
„ blaszkodziobe	140
„ brodzące	127
„ brodzące właściwe	130
„ długoskrzydłe	136
„ drapieżne	89

	str.
Ptaki łażące	96
„ pływające	133
„ podkasałe	127
„ rudłonogie	138
„ szczudłowate	130
„ śpiewające	99
Ptasznik	216
Puhacz	94
Pustułka	93
Puszczyk	94
Pyszałek	199
Pyton	150
Radiolaria	237
Rajskie ptaki	109
Rak rzeczny	219
Rasa kaukaska	12
„ mongolska	11
„ murzyńska	9
Rea	126
Rekin	170
Renifer	72
Robaki	222
Rohatyniec garbarz	180
Ropucha szara	157
„ zielona	157
Rosomak	45
Rozgwiazda czerw.	231
Rozgwiazdy	231
Rozkolec drobny	227
Roztocze	217
Rozwielitki	221
Rudzik	103
Rurkowiec	223
Rusałka mała	194
„ osetek	194
„ większa	194
Rybojeż	169
Rybołówka zwycz.	138
Ryby	160
„ chrząstkowate	170
„ cierniopłetwe	161
„ kostne	161
„ kostołuskie	170
„ kręgouste	172
„ latające	165
„ miękkopłetwe	164
„ poprzecznouste	170
Ryjówka domowa	29
Salamandra olbrzym.	158
„ plamista	158
Salangana	117
Sandacz	162
Sarna	71
Schodówka cenna	227
„ pospolita	227
Sekretarz	153
„ wężojad	90
Semici	13
Sępy	89
Siewka	128
Sikora bogata	105
„ czubata	106
„ lazurowa	106
„ modra	106
„ ogonatka	106
„ sosnówka	106
„ uboga	106
Skalnik	195
Skałotocz palczak	229
Skarp	169
Skolopendra	214
Skorek	213
Skorupiaki	219
Skowronek polny	104
Skójka malarska	228
„ perłorodna	228
Skórnik słoniniec	179
Skrzeki ogoniaste	151
Skrzydlak	227
Słonecznica	237
Słoniki	181
Słonka	129
„ topolowiec	183
Słoń	74
„ afrykański	74
„ indyjski	74
„ morski	82
Słowik	102
Słuchotka brodawkowata	227
Smok latający	147
Soból	43
Sokół łowczy	93
„ rarog	93
„ wędrowny	93
Sowa rdzawa	94
„ uszata leśna	95
Sójka	110
Sówka	95
Sprężyk zbożowy	184
Sprężyki	184
Sroka	113
Srokosz	99
Ssące	7
Sterle	170
Stonoga	221
Stożek marmurowy	227
„ różowy	227
Strąkowce	181
Strętwa	167
Struś afrykański	124
Strzykwy	231
Stułbia zielona	235
Sum rzeczny	166
Surukuku	152
Suseł	52
Synogarlica	118
Szachownica	195
Szakal	39
Szarańcza wędrowna	211
Szczupak	165
Szczur domowy	55
„ wędrowny	55
Szczury	55
Szczeżuja	229
Szczygieł	107
Szczypawka fijoletow.	177
„ skórna	177
„ złotniczek	177
Szerszeń	188
Szkarłupnie	230
Szop	45
Szpak	101
Szprot	165
Szympans	19
Ścierwojad	90
Śledzie	164
Ślimak maskowiec	226
„ ogrodowy	226
Ślinik	228
Śliz	164
Śmierdziel	44
Śniednik	229
Świdrak okrętowy	229
Świeciel	184
Świerszcz domowy	212
„ polny	212
Świerzbowiec	218
Świetlik	180
Świnia angielska	78
„ domowa	78
„ piżmowa	79
Świnka morska	56

	str.
Tapir amerykański	77
Tarantula	216
Tarpany	60
Tasiemiec	224
Tasmańczycy	9
Tchórz	43
Terarjum	153
Termity	210
Tęczyk zdradliwy	177
Topik	216
Troć	167
Trupia główka	195
Truteń	186
Trychina	223
Tryton mniejszy	158
„ większy	158
Trzmiel ogrodowy	188
„ ziemny	188
Trznadel	105
Trzpiennik	192
Tukan	97
Tumak	42
Tuńczyk	163
Tur	64
Turkawka	118
Turkuć	212
Tygrys	31
Ukwiały	233
Wałkarz lipczyk	180
Wampir	26
Ważka spłaszczona	209
Ważki	209
Wąż dusiciel	150
„ Eskulapa	150
„ koralowy	149
„ wodny	149
Węgorz	167
„ morski	167
Węże	149
Wężojad	92
Wężowce	231
Wężowidła	231
Wielbłąd dwugarbny	73
„ jednogarbny	73
Wielokopytowe	74
Wieloryb grenlandzki	84
„ północny	85
Wieloryby	83
„ roślinożerne	86
Wiewiórka	50
Wikłacze	106
Wilga	101
Wilk	38
„ torbacz	49
Wirczyki	237
Wiwera zybeta	42
Wodołazy	37
Wodopójka czerwona	218
Wołek palmowy	182
„ zbożowy	182
Wombat	49
Wonnica piżmowa	183
Workowate	48
Wół	63
Wrona	111
Wroniec	111
Wróbel domowy	106
„ towarzyski	107
Wszy	208
Wydra	43
Wyjce	24
Wymoczki	236
Wyz	170
Wyżły	37
Zacios	180
Zając	56
Zajączek morski	227
Zakonniczka wielkogłowa	132
Zebu	64
Zebra	61
Ziemnowodne	155
Zięba	107
„ alpejska	107
Zimorodek	113
Złota rybka	164
Złotka kolorado	183
Złotki	183
Zmierzchnice ostromleczowe	195
Zwijacze	181
Żaba lądowa	156
„ wodna	156
Żabka drzewna	156
Żaby	155
Żałobnik	194
Żarłacze	170
Żeglarek	193
Żeglarek	225
Żmija	151
„ piaskowa	152
Żołna	98
Żółw błotny	144
„ jadalny	144
„ słoniowy	143
„ szyldkretowy	144
Żóraw	129
„ afrykański	130
Żubr europejski	65
Żuk	179
Żyrafa	72
Żywłogi	232
Żyworodka pospolita	227

KRÓLESTWO ROŚLINNE.

	str.
Agrest	268
Akacja	324
Anyż	282
Arbuzy	286
Babka	300
Baldaszkowate	323
Bambusy	309
Banan	276 i 322
Bananowate	322
Baobab	264
Barszcz pospolity	300
Bawełniany krzew	289
Berberys	270
Bez czarny	269

	str.
Bez perski	270
Bezkwiatowe	238 i 309
Biedrzeniec	282
Bieluń	325
Bieluń dzięd zierzawa	296
Blekot	324
„ ogrodowy	295
Bławatek	303
Borowik	312
Borówka czerwona	269
Bób	285 i 324
Bratki	304
Brukiew	323
Brzanka Tymotka	308
Brodawnik mleczny	300
Brukiew	283
Brzoskwinia	247
Brzost	252
Brzoza	251
„ płacząca	251
Buk	250
Burak cukrowy	284 i 289
Bursztówki	245
Cebula	285 i 322
Cedr libański	259
Cedry	263
Chaber modry	303 i 325
Chlebowe drzewo	276
Chmiel	291
Chrobotek renożywny	310
Chryzantyna	300 i 325
Chrzan	283
Ciemiernik	323
„ czarny	295
„ czerwony	295
„ zielony	295
Ciemierzyca	322
„ biała	297
„ czarna	297
Cis	259
Cyborowate	322
Cykorja	292 i 325
Cykuta	295
Cynamonowiec cejloński	279
Cyprys	259
Cytryny	245
Czarna jagoda	269
Czeremcha	247
Czereśnia	246
Czerwieniec centurja	298
Czosnek	285 i 322
Czułek	317 i 324
Dąb	248
„ korkowy	250 i 293
„ szypułkowy	249
„ zwyczajny	249
Dereń świdwa	270
„ właściwy	270
Dmuchawiec	300
Dracena	263
Drjakiew	299
Drożdże	313
Drżączka średnia	308
Dwuliścieniowe	243 i 323
Dwusilne	324
Dynia	287
Dyniowate	287
Dziewanna pospolita	302
Dzwonki	299
Esparseta	243 i 324
Fasola	285 i 324
Figowe drzewo	263
Figowiec	276
„ elastyczny	277
Figus świątnicowy	277
Fijołek wonny	299
Fikus	277
Głistewnik	303 i 323
Głownia	313
Głóg	269 i 323
Gorczyca	283 i 323
Goryczka	299
Goździkowiec korzen.	277
Grab	250
Granaty	245
Grążel żółty	304
Groch	285 i 324
Groszek	324
Grusza	245
Gruszka	323
Gruszki bergamoty	245
„ bery	245
„ bonkrety	245
„ duanny	245
„ duszessy	245
„ kalebasy	245
„ panny	245
„ sapieżanki	245
Gruszki ulęgałki	245
Gryka	294
Grzyb prawdziwy	312
Grzybień biały	304
Grzybnia	313
Grzyby	239 i 311
Herbaciany krzew	271
Hijacynt	286 i 322
Jabłczaki	244
Jabłoń	245 i 322
Jalowiec	258
Jarzębina	323
Jaskier	323
Jaskier ostry	294
Jaskółcze ziele	303 i 323
Jaskrowate	323
Jaskry	300
Jasnota	325
Jasnota biała	301
Jawor	256
Jednoliścieniowe	243, 285 i 322
Jesion	252
Jeżyna	268 i 323
Jęczmień	307
Jodła	256
Kaczeniec	323
„ błotny	300
Kakaowiec	279
Kaktusy	316
Kalafjor	283
Kalarepa	283 i 323
Kalina	271
Kalwile	245
Kapusta	282 i 323
„ brukselska	283
„ głowiasta	283
„ kolorowa	283
Kartofle	280
Kasztan dziki	255
„ jadalny	256
Kawony	287
Kawowe drzewo	278
Kąkol	304
Klon	252
„ cukrowy	290
Kmin	300 i 324
Kminek	282
Kokosznica	294

	str.
Kolendra	324
Komonica rożkowata	294
Koniczyna 300 i	324
„ biała	293
„ cielista	293
„ czerwona	293
Konopie 289 i	291
Konwalijka 298 i	322
Konwalja 298 i	322
Koper 282 i	324
Korniszony	287
Koroniarka	316
Korzonki owsiane	286
Koziorożec siewny	293
Krokosz	325
„ barwierski	293
Kruszyna	270
Krzyżowe	323
Kukurydza	307
Kwiatowe 282 i	238
Lebiodka pospolita	301
Len 288 i	291
Leszczyna 248 i	291
Lilja	286
„ wodna	304
Liljowate	322
Lipa małolistna	252
„ wielkolistna	252
Lisica	312
Lisi ogon	308
Lucerna 293 i	324
Lukrecja	292
Lulek	325
„ czarny	296
Łopian mniejszy	302
„ większy	302
Macierzanka 301 i	325
Mak	323
„ ogrodowy	291
„ polny	291
Makowate	323
Malina 268 i	323
Marchew 281 i	324
Marzanka wonna	298
Mchy liściaste 240 i	310
„ wątrobowce 240 i	310
„ właściwe	240
Mech islandzki	311
Melony	287
Meszek	310
Męczenica	315
Mięta	325
Migdał	323
Miodunka lekarska	298
Mleczodrzew gujańs.	276
Mniszek	325
„ lekarski	300
Modrak	303
Modrzew	258
Morela 247 i	323
„ brzoskwinia	247
„ czerwona	247
„ wczesna	247
„ zwyczajna	247
Morszczyny	314
Motylkowate	324
Muchołówka	319
Muchomor	311
Muchotrzew zwycz.	301
Naczyniowe	238
Nagonasienne	242
Naparstnica	297
Narcyz	322
Nerecznica samcza	310
Niestrawa kupkowa	308
Nieśmiertelnik 298 i	325
Niezapominajka	298
Obrazki plamiste	299
Ogórki	287
Okrzemki	315
Okrytonasienne	242
Olcha	252
„ biała	253
Olejne	291
Oliwka	291
Oliwne drzewo	291
Orzech włoski	248
Osina	253
Ostróżka 303 i	323
Owadożerne	318
Owies	307
Palma cukrowa	290
„ daktylowa	275
„ kokosowa	274
Palmy 272 i	322
„ sagowe	275
Paprocie	241
Paproć słodyszka	309
Pastewne	293
Pestkowce	244
Pieczarka	311
Pieprz czarny	277
Pieprznik	312
Pietruszka 282 i	324
Pięciornik wzniesiony	298
Pigwa 245 i	323
Plechowe	238
Pleśnie	312
Płucnica islandzka	311
Płonnik	310
Podagrycznik posp.	300
Podkolan	301
Podróżnik	292
Pokrzywa głucha	301
„ parząca	303
„ zwyczajna	303
Pomarańcza	245
Pomidor	281
Porostnica 240 i	310
Porosty	240
Porzeczka czarna	267
„ czerwona	267
Poziomka 268 i	323
Prosianka cukrowa	291
Proso zwyczajne	307
Przęstka pospolita	304
Przylaszczka	323
„ gajowa	298
Przytulja leśna	298
Psianka czarna	296
„ słodkogorz	296
Psiankowate	325
Pszenica angielska	306
„ egipska	306
„ jara	306
„ orkisz	306
„ ozima	306
„ polska	306
„ sandomierka	306
„ zwyczajna	306
Purchawka	311
Rajgras angielski	308
„ francuski	308
Rdze	239
Rokiet	310
Rolnica perz	308
Rosiczka okrągłolist.	318
Rożki	313

	str.
Róża	323
„ dzika	271
Różowate	323
Rumianek	303 i 325
Ruta murowa	309
Rydz	311
Ryż	307
Rzepa	283 i 323
Rzepak	283 i 291
Rzerzucha	323
„ łąkowa	301
Rzęsa	305
Rzodkiew	284 i 341
Rzodkiewka	284
Salsefja	286
Sałata	286
Seler	282
Skrzyp polny	309
Skrzypy	241
Słocza cukrowa	275
Słonecznik	325
Smardz jadalny	311
Smocze drzewo	263
Soczewica	285
Soczewka	324
Sorgo	290
Sosna	257
„ amerykańska	259
Sosnogron olbrzymi	263
Sporysz	313
Sromotnik smrodliwy	311
Stokrotka	300 i 325
Storczyk	301
„ plamisty	301
„ samczy	301
Storczykowate	315 i 331
Strąkowe	285 i 324
Szafran	293 i 322
„ krokus	293
Szalej	295 i 324
Szałwja	300 i 325
Szczawik	299
Szczaw zwyczajny	301
Szczwół	324
„ plamisty	295
Szparagi	286
Ślaz pospolity	302
Śledzionka zanokcica	309
Śliwa	247 i 323
Śliwka brunela	247
„ damascena	247
„ katarzynka	247
„ lubaszka	247
„ mirabela	247
„ morelowa	247
„ renkloda	547
„ węgierka	247
Śnieć	313
Świerk	257
Tarczownica	240
Tarnina	269
Tasznik	202 i 323
Tojad	323
„ mordownik	296
„ wilczybój	296
Tonka wonna	308
Topola biała	254
„ czarna	254
„ piramidalna	254
Torf	310
Torfowiec	310
Torfowiska	310
Trawa	305 i 322
Trawy pastewne	308
Truskawka	269
Trybula	324
„ leśna	300
Trzcina bambusowa	309
„ cukrowa	290
„ laskowa	309
„ zwyczajna	308
Trzmielina zwyczajn.	270
Tuja	259
Tulipan	286 i 322
Turzyca	304 i 322
Tykwa	287
Tysiącznik	280
Tytuń	292 i 325
Wahadlik	317
Wanilja	279
Wargowe	324
Wawrzynek wilczełyko	297
Wątrobowce	240
Welwiczja	316
Wełnianka	304 i 322
Wiatropylne	322
Wargowe	324
Wiąz	252
„ szypułkowy	252
Wicina	255
Widłaki	241
Wiechy	305
Wierzba biała	355
„ iwa	254
„ płacząca	255
Wiktorja	316
Wilcza jagoda	325
„ „ właśc.	296
Wilczy pieprz czworolistny	297
Wilżyna	324
„ ciernista	303
„ polna	302
Winorośl	266
Wiśnia	246 i 323
„ pachnąca	247
Wiśnie brunele	246
„ montmorency	246
„ papieskie	246
„ paryskie	246
„ świętojanki	246
Wodorosty	239 i 314
Wrotycz	325
„ pospolita	302
Wrzos	299
Wyczyniec łąkowy	308
Wyka	324
„ siewna	294
Zawilec	323
„ gajowy	299
Zbożowe	305
Zgasiewka zwyczajna	310
Ziarnczak	305
Ziemniak	280
Zimowit	322
„ jesienny	297
Złożone	325
Zrosłopłatkowe	325
Żmijowiec pospolity	302
Żórawina	269
Życica	297
„ owsowata	308
„ trwała	308
Żyto	305
„ jare	306
„ ozimina	306

KRÓLESTWO MINERAŁÓW I GIEOLOGJA.

	str.
Aerolity	345
Agaty	339
Akwamaryna	340
Aluminjum	341
Alluvium	337
Ałun	344
Amalgamat	345
Ametyst	339 i 348
Amonity	336
Antymon	344
Aragonit	348
Arsen	344
Asfalt	341
Azbest	340
Azot	331
Auripigment	347
Bazalty	332 i 348
Belemnity	336
Beryl	340
Błyszcze	344
Błyszcz antymonowy	347
„ ołowiany	347
Brunatna ruda żelaz.	346
Bursztyn	341
Brylant	340
Chalceden	348
Chalcedony	339
Chloryt	339
Ciała proste	331
„ złożone	331
Cynober	347
Diluvium	337
Djament	340
Drogie kamienie	340
Dwutlenek siarki	330
Fluoryt	344
Formacja dewońska	335
„ eoceniczna	337
„ jurajska	336
„ kredowa	336
„ mioceniczna	337
Formacja najnowsza	339
„ plioceniczna	337
„ sylurska	335
„ trjasowa	336
„ węglowa	335
Formacje	335
„ napływowe	339
„ potowe	339
Galman	347
Gips	342
Glin	341
Gliny	341
Głazy	338
Gneis	335
Grafit	343
Granat	340
Granit	334 i 335
Granity	335
Ichtiozaurus	337
Jaspisy	339
Kalcyt	342
Kamień cynowy	348
„ litograficzny	342
„ modry	344
„ mydlany	339
Kaolin	341
Konglomeraty	349
Korund	340
Kreda	342
Kryształ górny	339 i 348
Kryształy	328
Krzem	338
Krzemiany	339
Krzemień	339 i 348
Krzemionka	338
Kwarc	339 i 348
„ zadymiony	339
Kwas węglowy	331
Kwiat kobaltowy	346
Labrador	339
Lawa	332
Leucyt	340
Lodowce	338
Łupki	333, 335 i 349
„ krystaliczne	337
Magn	339
Magnes naturalny	340
Magnetyt	346
Malachit	346
Mamut	337
Marmur drobno-krystaliczny	344
Marmury	332, 342 i 348
Metale	344
„ rodzime	344
Metaloidy	344
Meteoryty	345
Miedź rodzima	345
Mika	330
Minerały	335
„ wapienne	343
Modry kamień	342
Muszlowiec	342
Nafta	341
Niedźwiedź jaskiniowy	337
Numulity	335
Obsydjan	341
Okres czwartorzęd.	337
„ drugorzędowy	336
„ lodowaty	338
„ pierwotny	335
„ pierwszorzędowy	335
„ trzeciorzędowy	337
Okresy	335
Olej skalny	341
Opal	339 i 348
Ostrosłup	329
Ośmiościan	329
Piasek	340

	str.
Piasek złotodajny	345
Piaskowce	349
Piaskowiec	333
Pierwiastki	331
„ chemiczne	344
Piętra	335
Piryt	347
Platyna	345
Plezjozaurus	337
Porfiry	337
Potas	339
Przemiany chemiczne	330
„ fizyczne	329
Pteodaktylus	337
Pumeks	341
Realgar	347
Rombościan	329
Rtęć 331 i	345
Rubin	340
Ruda błotna	348
„ brunatna żelazna	346
„ cynowa utleniona	340
„ czerwona miedziana	346
Rudy 344 i	346
„ błyszczące	346
„ siarkowe	346
„ utlenione	346
Saletra	344
„ chilijska	344
„ zwyczajna	344
Samordki	345
Selenit	342
Siarczyk żelaza	330
Siarek	330
„ antymonu	347
„ arsenu	349
„ cynku	347
„ miedzi	347
„ żelaza	347
Siarka rodzima	344
Sjenity	335
Skały	333
„ łupkowo-krystaliczne	335
„ metamorficzne	334
„ najmłodsze	337
„ ogniowe	334
„ organiczne	335
„ przeobrażone	334
„ wodne	333
„ ziarnkowato-krystaliczne	335
Skorupa zastygła	332
Słup czworoboczny	329
„ sześcioboczny	329
Sole	342
„ wapienne	348
Sól kamienna	342
„ kopalna	343
„ morska	343
„ źródlana	343
Srebro rodzime	345
Stal	346
Stalagmity	342
Stalaktyty	342
Szafir	340
Sześcian	329
Szmaragd	340
Szpat cynkowy	347
„ islandzki	342
„ polny	339
„ topliwy	342
„ wapienny 333 i	348
Talk	330
Tężnie	343
Tlen	330
Tlenek rtęci	331
„ siarki	330
„ żelaza czerwony	346
Topaz	340
Tufy	348
Utlenianie	345
Wapień	339
„ dwójłomny	342
Węgiel	342
„ kamienny	341
Węglan miedzi	348
„ wapnia	341
Wietrzenie	347
Wnętrze ziemi	333
Woda królewska	345
Wulkany	332
Zbieranie minerałów	349
Złoto rodzime	344
„ rudne	345
Związki chemiczne	331
Żelazo	345
Żywe srebro	331

SPIS NAZW ŁACIŃSKICH.

KRÓLESTWO ZWIERZĄT.

	str.
Abramis brama	164
Abraxas grosulariata	199
Acanthia lectulavia	205
Acanthopteri	161
Acanthurus chirurgus	160
Accipiter nisus	91
Acipencer	170
Acipencer Guldenstädti	170
„ huso	170
„ ruthenus	170
„ sturio	170
Actynia	233
Aeschna grandis	210
Agrotis pronuba	199
Alauda arvensis	104
„ v. Galerita cristata	104
Alca arctica	134
Alcedo hispida	113
Alces palmatus	71

	str.
Alligator lucius	145
Amblystoma mexicanum	159
Ameba	236
Ampellis garrula	109
Anas boschas	141
Anguilla	167
Anguis fragilis	148
Anodonta	225
Anser cinereus	141
„ sepetum	141
Antilope dorcas	70
„ rupicarpa	69
Aphis	207
Apis mellifere	186
Aplysia depitans	227
Aptenodyftes patagonica	133
Apteryx australis	127
Aquila fulva	93
Arachnoidea	215
Arctia caja	196
Arctomys marmota	51
Ardea cinerea	130
„ nivea	131
Argonauta argo	225
Argus giganteus	122
Argynnis Paphia	195
Argyroneta	216
Arion empiricorum	228
Aromia moschata	183
Arvicola	54
Ascaris lumbricoides	223
Asio otus	95
Astacus fluviatilis	219
Asterias	231
Astur palumbarius	91
Atagen aquila	139
Auchenia alpaco	74
„ lama	73
Balaena mysticetus	84
Balaenoptera borealis	85
Batrachia	155
Bimana	7
Blatta orientalis	213
Boa constrictor	150
Bombinator igneus	157
Bombus	188
Bombyx mori	197
Bonasia betulina	120
Bos americanus	65
Bos bubalus	65
„ grunniensis	64
„ indicus	64
„ moschatus	65
„ primigenius	64
„ taurus	63
Bostrichus typographus	182
Botaurus stellaris	131
Bubo maximus	94
Bufo cinereus	157
„ viridis	157
Calandria granaria	182
„ palmarum	182
Caleoptera	176
Calosoma sycaphauta	177
Cameleopardalis giraffa	72
Camelus bactrianus	73
„ dromedarius	73
Cancer pagurus	220
Canidae	30
Canis aureus	39
„ familiaris	34
„ lagopus	41
„ lupus	38
„ vulpes	39
Capra hircus	68
„ ibex	68
Caprimulgus europeus	116
Carabus auratus	177
„ coriaceus	177
„ violaceus	177
Carassius auratus	164
„ vulgaris	164
Carcharias melanopterus	170
Casearius galeatus	127
Castor fiber	52
Catocala fraxini	199
„ nupta	199
Cavia cobaya	56
Cephalopoda	225
Cerambyx heros	188
Cercopithecus	21
Cervus capreolus	71
„ dama	71
„ elaphus	71
Chameleo vulgaris	147
Charadrius pluvialis	128
Chelifer caneroides	217
Chelmo rostratus	162
„ imbricata	144
Chelone esculenta	144
Chrysomela populi	183
Chrysomelideae	183
Chrysomitrys cardeul.	107
Cicada	206
Cicindela campestris	177
„ hybrida	176
„ sylvatica	177
Ciconia alba	131
„ nigra	131
Cinclus aquaticus	102
Circaëtes gallicus	92
Cistudo lutaria	144
Clupea harengus	164
„ kilo	165
„ pilchardus	165
„ sprotus	165
Clytus arcuatus	183
Cnethocampa processionea	138
Coccinella bipunctata	184
„ septempunctata	184
Coccus	207
„ caeti	207
„ polonicus	207
Coelenterata	232
Colias rhamni	193
Columba livia	118
„ oenas	118
„ palumbus	118
„ turtur	118
Conus marmoreus	227
Coracias garrula	114
Corallium nobilis rubrum	233
Corvus corax	110
„ cornix	111
„ frugilegus	111
„ monedula	112
Corymbites aeneus	180
Coturnix communis	121
Cricetus frumentarius	55
Crithagra canaria	108
Crocodilus nilosticus	145
Crocoideae	231
Crotalus durissus	152
Crustacea	219
Cuculus canorus	98
Culex pipiens	203

	str.
Curculionideae	181
Cyclostomi	182
Cygnus musicus	141
„ olor	141
Cynips quercus folii	191
Cynocephalus	22
Cyprinus carpio	164
Cypselus	117
Cystophora proboscid.	82
Daphnia	221
Dasypus peba	58
Deilephila euphorbiae	195
Delphinus	84
Dermestes lardarius	179
Dicotyles labiatus	79
„ torquatus	79
Didelphis virginiana	49
Diomedea exulans	136
Diurna	193
Dityscus latissimus	177
„ marginalis	177
Draco volans	147
Echinodermata	230
Echinus esculentus	230
Ectopistes migratorius	119
Elaterideae	184
Elephas africanus	74
„ indicus	74
Emberiza citrinella	105
Emys europea	144
Epeira diademata	215
Ephemera	209
Equus asinus	61
„ caballus	60
„ quagga	62
„ zebra	61
Erinaceus europaeus	28
Erithacus rubecula	108
Esox lucius	165
Euchroma gigantea	180
Euscorpius europeus	217
Exocoetus	165
Falco gyrfalco	93
Felidae	50
Felis catus	33
„ concolor	31
„ domestica	33
„ jubata	34
„ leo	30
Felis leopardus	33
„ lynx	33
„ onca	32
„ pardus	33
„ tigris	31
Filaria medinensis	224
Foramnifera	237
Forficula auricularia	213
Fringilla canaria	108
„ carduelli	107
„ chloris	107
„ coelebs	107
„ linota	108
„ nivalis	107
„ spinus	107
Fringillidae	106
Fulgora europea	207
„ laternaria	206
Fulica atra	130
Gadus morrhua	166
Galerita cristata	104
Gallinula chloropus	130
Gallus domesticus	123
„ ferrugineus	123
Ganoidei	170
Garrulus glandarius	110
Gasteropoda	226
Gasterosteus aculeat.	162
Gastoropucha pini	198
„ Bombyx naustria	197
Gastrophilus equi	204
Geotrupes stercorar.	179
„ typhocus	179
Gorilla Gina	16
Grapsus varius	220
Grillus campestris	212
„ domesticus	212
Grus cinerea	129
„ virgo	130
Gryllotalpa europea	212
Gulo bolcatis	45
Gymnotus electricus	167
Gypaëtus barbatus	91
Haematopus ostrealepus	128
Haliotis tuberculata	227
Helix pomatia	226
Hemiptera	205
Heterocentrotus mamillatus	230
Hibernia defoliaria	199
Hippopotamus amphibius	77
Hirudo medicinalis	222
Hirundo rustica	116
„ urbica	117
Hister cadaverinus	178
Holioëtus albicilla	92
Holoturiae	231
Horpestes ichneumon	42
Hyaena crocuta	34
„ striata	34
Hyaeuidae	80
Hydra viridis	235
Hydrometra paludom et locustris	206
Hydrophilus piceus	177
Hyla arborea	156
Hylaster ater	182
Hymenoptera	185
Hystrix cristata	56
Ibis aethiopica	132
„ falcinellus	132
Ichneumon	42
Ichneumonidae	191
Iguana tuberculata	148
Insecta	175
Inaus ecaudatus	21
Ixodes	218
Janthina fragilis	227
Jullus fallax	214
Lacerta agilis	146
„ muralis	146
„ viridis	146
„ vivipara	146
Lachesis muta	152
Lamellibranchiata	228
Lamellirostres	140
Lampyris splendidula	180
Lanideae	99
Lanius collurio	100
„ excubitor	100
„ minor	100
Laridae	137
Larus ridibundus	138
Lasiocampa quercifol.	134
Laxia	108
Lepas analifera	221
Lepidoptera	192

	str.
Leptoptillus crumenifer	132
Lepus cuniculus	57
„ timidus	56
„ variabilis	57
Lestris catarractes	137
Libellula	209
Limnaea stagnalis	226
Litta caesia v. europ.	109
Locusta viridissima	212
Lucanus cernus	179
Lucioperca sundra	162
Lumbricus terrestris	222
Luscinia philomela	102
Lutra vulgaris	43
Lycaena Argus	194
Lycaon pictus	38
Lycosa tarantula	216
Lytta vesicatoria	181
Macroglossa bombyliformis	196
„ stella	196
Macropus giganteus	48
Madraepore	233
Maja margaritifera	228
Malacoptera	164
Manis	59
Mantis religiosa	213
Melanagria galathea	195
Meleagrina margaritifera	229
Meleagris gallopavo	123
Meles taxus	44
Meloe proscarabeus	181
Melolontha vulgaris	179
Menura superba	115
Mephis Chinga	44
Microlepidoptera	200
Milvus ictinus	92
Miriapoda	209
Mitra episcopalis	227
Mollusca	225
Moma Orion	199
Monodon monoceros	83
Moschus moschiferus	72
Motacilla alba	100
Murex tenissima	227
Mus agrarius	54
„ musculus	54
„ rattus	55
Musca caesar	204
Musca domestica	203
„ vomitiva	204
Muscicapa grisola	109
Mustella canadensis	42
„ erminea	43
„ foina	43
„ martes	42
„ Putorius	43
„ sybellina	43
„ vulgaris	43
Mycetes	24
Mygale avicularia	216
Myodes lemmus	54
Myrmecophaga jubata	58
Myrmeleon formicar.	208
Mytilus edulis	228
Naja	152
Necrophorus german.	178
„ respillo	178
Neophron perenopter	90
Nepa cinerea	226
Nestor notabilis	97
Neuroptera	208
Nocturna	197
Notonecta glanca	206
Numida meleagris	123
Ocneria dispar	197
Octopus	226
Oniscus murarius	221
Ophiura	231
Oriolus galbula	101
Ornithorhynchus paradoxus	59
Orthoptera	211
Oryctes nasicornis	180
Ostrea edulis	229
Otaria jubata	81
„ ursina	81
Otis tarda	129
Ovis aries	67
Pachytis migratorius	211
Pagurus Bernhardus	221
Paludina vivipara	227
Pandion haliaëtos	92
Papilio Machaon	193
„ Podalirius	193
Paradisea opoda	109
Parnasius Apollo	193
Parus caudatus	106
Parus major	105
Passer socius	107
„ domesticus	106
Pavo cristatus	124
Pecten maximus	229
Pediculus	208
Pelecanus onocratulus	140
Pelias berus	151
Pentacrinus	231
Perca fluviatilis	161
Perdix cinerea	121
Petromyzon fluviatil.	172
„ marinus	172
Pferomys volans	51
Phalacrocorax carbo	138
Phalangium	217
Phascolomys fossor	49
Phasianus colchicus	122
„ nycthemer.	122
„ pictus	122
Phoca vitulina	80
Phoenicopterus roseus	132
Pholas dactylus	229
Phylloshoma spectrum	28
Phryganea	208
Phylloxera rostatrix	207
Physeter macrocephal.	84
Physophora hydrostatica	235
Pica rustica	113
Picus major	98
„ martius	98
„ medius	98
„ minor	98
„ viridis	98
Pieris brasicae	193
Pipa americana	157
Pithecus satyrus	19
Platax teira	162
Platydactylus guttat.	148
Plissolophus galeritus	96
Podiceps cristatus	135
Polymmatus virgaur.	193
Polyphylla fullo	180
Pomatula rubra	233
Pristis antiquorum	171
Procyon lotor	45
Proteus anguis	159
Protozoa	236
Psittacus erithacus	97
Pterophorus pentadactylus	200

	str.
Pulex	204
Pylloshoma spectrum	26
Pyrrhula coccinea	108
Python molorus	150
„ reticulatus	150
Radiolaria	237
Raja batis	171
Ramphastus magnirostris	97
Rana esculenta	156
„ temporaria	156
Rangifer tarandus	72
Regulus cristatus	102
Rhea americana	126
Rhinoceros africanus	76
„ indicus	76
„ javanus	76
Rhizopoda	237
Rhombus aculeatus	169
Ruticilla phoenicurus	103
„ thytis	103
Salamandra maculata	158
Salmo ferio	167
„ salar	167
„ trutta	167
Sarcoptes scabiei	218
Sarcorhamphus gryphus	90
Satyrus hermione	195
Saxicola oenanthe	101
Scalaria communis	227
„ pretiosa	227
Scarus scretensis	162
Sciurus vulgaris	50
Scolofax major	128
„ rusticola	129
Scomber scomber	163
Selachii	170
Sepia officinalis	225
Serpentarius sekretar.	90
Silpha	178
Silurus glanis	166
Simia nemeus	22
Sirenia	86
Sirex gigas	192
Sitta caesia v. europ.	109
Sittace	97
Smerinthus ocellata	195
„ populi	195
Somateria mollissima	142
Sorex araneus	29
„ pigmaeus	29
Spermophilus citillus	52
Sphinx Acherontia Atropos	195
„ pinastri	196
Sphyrna zygaena	171
Staphylinus casaereus	178
„ hirtus	178
Steganopodes	138
Sterna hirundo	138
Strix flammea	94
Strombus	227
Struthio camelus	125
Sturnus vulgaris	101
Sus scrofa	78
„ „ domestica	78
Sylvia atricapilla	102
Syrnium aluco	94
Tabanus bavinus	204
Taenia selium	224
Talpa europaea	27
Tapirus indicus	77
Tegenaria domestica	216
Tellina radiata	229
Termes	216
Testudo elephantopus	143
Tetrao tetrix	120
„ urogallus	120
Thalassidroma pelag.	136
Thynnus vulgaris	163
Tinca vulgaris	164
„ granella	200
Tinca sarcitella	200
Toredo navalis	229
Torpedo narce	171
Trichechus rosmarus	82
Trichina spiralis	223
Trichodes apiarus	181
Triodopsis personata	226
Triton cristatus	158
„ punctatus	158
Troglodytes niger	19
„ parvulus	103
Tropicoris rufipes	205
Tropidonotus natrix	149
Turdus musicus	104
„ pilaris	104
Unio pictorum	228
„ margaritifera	228
Upupa epops	114
Urodela	155
Ursidae	30
Ursus americanus	47
„ arctos	46
„ ferox	47
„ maritimus	46
Vanellus cristatus	128
Vanessa Antiopa	194
„ Atalanta	194
„ cardui	194
„ Jo	194
„ polychloros	194
„ urticae	194
Vermes	222
Vespa crabro	188
„ vulgaris	188
Vipera ammodytes	152
Viverra zibetha	42
Vorticella	227
Xiphias gladius	164
Zygaena filipendulae	196

KRÓLESTWO ROŚLINNE.

Abies pectinata	256	
Acer pseudoplatanus	252	
Acontium lycoctonum	296	
„ Napellus	296	
Adansonia digitata	264	
Aegopodium podagraria	300	
Aesculus Hippocastanum	255	
Aethusa Cynapium	295	
Agaricus campestris	311	
„ deliciosus	311	
„ muscarius	311	
Agrostemma Gitago	304	

	str.
Algae	314
Allium cepa	285
„ sativum	285
Alnus glutinosa	252
„ incana	253
Alopecurus pratensis	308
Alquae	305
Anemone nemerosa	299
Anethum graveolens	282
Anthoxantum odoratum	308
Anthriscus silvestris	300
Apium	282
Arenga saccharifera	275
Arrenatherum avenaceum	308
Artocarpus incisa	276
Arum maculatum	299
Arundo donax	309
Asparagus	286
Asplenium Ruta muraria	309
Asperula odorata	298
Atropa belladonna	296
Avena sativa	307
Bambusa arundinacea	309
Bellis perennis	300
Beta vulgaris	284
Betula alba	251
Berberis vulgaris	270
Boletus edulis	312
Brassica napus	283
„ oleracea	282
Briza media	308
Caltha palustris	300
Calluna vulgaris	299
Campanula	299
Cannabis sativa	289
Cantharelus cibarius	312
Capsella bursa pastoris	301
Cardamine pratensis	301
Carex	304
Carpinus Betulus	250
Carthamus tinctorius	293
Carum carvi	300
Caryophyllum aromaticum	277
Cartame vulgaris	240
Castanea vulgaris	256
Cedrus libani	259
Centaurea cyanus	303
Cetraria islandica	311
Chelidoniumi majus	303
Chrysanthemum leucanthemum	300
Cichorium Intybus	292
Cicuta virosa	295
Cladonia rangiferina	310
Claviceps purpurea	313
Cochlearia armoracea	283
Cocos nucifera	274
Coffea arabica	278
Colchicum autummale	297
Compositae	325
Conium maculatum	295
Convallaria majalis	298
Cornus mas	270
„ sanguinea	270
Corylus Avellana	248
Crataegus Oxyacant.	269
Crocus sativus	293
„ vernus	293
Cruciferae	323
Cupressus sempervirens	259
Conamonum zeylanicum	279
Cyperaceae	322
Dactylis glomerata	308
Daphne mesereum	297
Datura stramonium	296
Daucus carota	281
Delphinium consolida	303
Desmodium gyrans	317
Diatomaceae	315
Digitalis purpurea	297
Dionea muscipula	319
Dracena Draco	263
Drosera	318
„ longifolia	318
„ rotundifolia	318
Echium vulgare	302
Equisetum arvense	309
Eriophorum	304
Evonymus europeus	270
Ervum lens	285
Fagopyrum esculent.	294
Fagus silvatica	250
Ficus carica	278
„ religiosa	277
Fragaria vesca	268
Fraxinus excelsior	252
Fucus	314
Galactodendron utile	276
Gallium silvaticum	298
Gentiana verna	299
Glycyrrhiza glabra	292
Gnaphallium dioicum	298
Gossypium herbac.	280
Helleborus niger	295
„ purpurasc.	295
„ viridis	295
Hepatica triloba	298
Heracleum barbatum	300
Hippuris vulgaris	304
Hordeum	307
Humulus lupulus	291
Hyoscyamus niger	296
Hypnum	310
Juglans regio	248
Juniperus communis	258
Labiatae	324
Lactuca	286
Lamium album	301
Lappa major	302
„ minor	302
Larix europea	258
Leguminosae	324
Lemna	305
Licopodium	238
Liliaceae	322
Linum sativum	288
Lolium perenne	308
„ temunlentum	297
Lotus corniculatus	294
Lycoperdon	311
Majanthenum bifol.	298
Malva rotundifolia	302
Marchantia polymorp.	310
Matricaria chamomil.	303
Medicago sativa	293
Mimosa pudica	317
Mnium	310
Morchella esculenta	311

	str.
Musa	276
Musaceae	322
Myosotis silvatica	298
Nephrodium Filix mas	310
Nicotiana tabacum	292
Nuphar luteum	304
Nymphaena alba	304
Olea europea	291
Onosis arvensis	302
„ spinosa	302
Orchidae	322
Orchis	301
„ maculata	301
„ morio	301
Origanum vulgare	301
Oriza sativa	307
Oxalis acetosella	299
Panicum miliaceum	307
Papaver rhocas	291
„ somniferum	291
Papaveraceae	323
Papillionaceae	324
Paris quadrifolia	297
Passiflora coerulea	315
Persica vulgaris	247
Phallus impudicus	311
Phleum pratense	308
Phoenix dactylifera	275
Phoseolus vulgaris	285
Phragmites commun.	308
Picea excelsa	257
Pimpinella	282
Pinus silvestris	257
„ strobus	259
Piper nigrum	277
Pisum sativum	285
Plantago	300
Platanus	256
Polypodium vulgare	309
Polytrichum comm.	310
Populus alba	254
„ nigra	254
„ pyramidalis	254
„ tremula	253
Potentilla Tormentil.	298
Prunus Armeniana	247
„ avium	246
„ cerasus	248
„ domestica	247
„ institita	247
„ Mahaleb	247
„ padus	247
„ spinosa	269
Pteris quilina	310
Pulmonaria officinal.	298
Pyrus communis	245
„ malus	245
Quercus	248
„ pedunculata	249
„ Robur	249
Ranunculaceae	322
Ranunculus	300
„ scelaratus	294
Rapa	283
Raphanus sativus	284
Rhamnus frangula	270
Ribes grossularia	268
„ rubrum	267
Rosa canina	271
Rubus Ineus	268
Rumex acetosa	301
Saccharomyces cerev.	313
Sagus rumphii	275
Salix alba	255
„ babylonica	255
„ caprea	254
Salvia	306
Sambucus nigra	269
Scabiosa	299
Secale cereale	305
„ cornutum	313
Sinapis nigra	283
Solaneae	324
Solanum Gulcamara	296
„ Lycopersic.	281
„ nigrum	296
„ tuberosum	280
Sorgho saccharatum	291
Sphagnum	310
Stellaria media	301
Syringa vulgaris	270
Tanacetum vulgare	302
Taraxacum officinale	300
Taxus baccata	259
Thea chinensis	278
Theobroma cacao	279
Thuja	259
Thymus serpillum	301
Tilia	251
„ parvifolia	252
Tilletia caries	313
Trifolium	300
„ incarnatum	293
„ pratense	293
„ repens	293
Triticum repens	308
„ Speta	306
„ vulgare	306
Ulmus	252
„ campestris	252
„ effusa	252
„ suberosa	252
Umbelliferae	323
Urtica dioica	303
„ urens	303
Ustilago carbo	303
Vaccinium Myrtillus	269
Vanilla planifolia	279
Verbascum nigrum	302
Veratrum album	297
„ nigrum	297
Viburnum opulus	271
Vicia faba	285
„ sativa	294
Victoria regia	316
Viola odorata	299
„ tricolor	304
Vitis vinifera	266
Wellingtonia gigantea	263
Welwitschia mirabil.	316
Zea Mays	307

SPIS ROZDZIAŁÓW.

	Str.
Trzy królestwa	1
KRÓLESTWO ZWIERZĄT.	5
Typ I. Zwierzęta kręgowe	7
Klasa I. Ssące	7
Dwurękie (Człowiek)	7
Małpy czyli czwororękie	15
Małpozwierze	24
Nietoperze	26
Owadożerne	27
Drapieżne	29
Workowate	48
Gryzonie	50
Bezzębne czyli szczerbate	57
Zwierzęta kopytowe	59
„ jednokopytowe	59
„ dwukopytowe czyli przeżuwające	62
„ wielokopytowe	74
Płetwonogie	80
Wieloryby czyli Walenie	83
Klasa II. Ptaki	87
Drapieżne	89
Łażące czyli dwuparzysto-palcowe	96
Śpiewające	99
Gołębie	118
Grzebiące	120
Biegające	124
Podkasałe czyli brodzące	127
Pływające czyli płetwonogie	133
Klasa III. Płazy	143
Żółwie	143
Krokodyle	145
Jaszczurki	146
Węże	149
Terarjum	153
Klasa IV. Ziemnowodne czyli Skrzeki	155
Żaby	155
Ogoniaste	158
Klasa V. Ryby	160
Ryby kostne	161
Ciernioptetwe	161
Miękkopłetwe	164
Ryby chrząstkowate	170
Kostołuskie	170
Poprzecznouste	170
Kręgouste	172
Akwarjum	172
Typ II Stawonogie	175
Klasa I. Owady	175
Tęgopokrywe	176
Wskazówki do łowienia i przechowywania chrząszczy	184
Blonkoskrzydłe	185
Łuskoskrzydłe czyli motyle	192
Zbieranie, hodowla i preparowanie motylów	201
Dwuskrzydłe	202
Półpokrywe	205
Żyłkoskrzydłe	208
Prostoskrzydłe	211
Klasa II. Krocionogi	214
Klasa III. Pająki	215
Klasa IV. Skorupiaki	219
Typ III. Robaki	222
Typ IV. Mięczaki	225
Typ V Szkarłupnie	230
Typ VI. Jamochłonne	232
Typ VII. Pierwotniaki	236
KRÓLESTWO ROŚLINNE	238
I. Drzewa owocowe	243
II. „ leśne	248
III. „ olbrzymie	259
IV. Krzewy leśne i ogrodowe	266
V. Drzewa i krzewy stref gorących	272
VI. Rośliny warzywne	280
VII. „ przemysłowe	288
VIII. „ pastewne	293
IX. „ trujące	294
X. Niektóre zioła krajowe	297
XI. Trawy	305
XII. Rośliny bezkwiatowe	309
„ niezwykłe	315
Kwiaty i owady	319
Niektóre rodziny roślin	321
Zbieranie roślin i układanie zielnika	325
KRÓLESTWO MINERAŁÓW	328
O zbieraniu minerałów	349